

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Ústav letecké dopravy



Mobilní pracoviště pro výjezdovou skupinu lehké údržby
Optimatization of Mobile Workplace for Line Maintanance Crew

Student:
Vedoucí bakalářské práce:

Jakub Dluhoš
Ing. František Tuček

Ostrava 2011

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Institut dopravy

Zadání bakalářské práce

Student:

Jakub Dluhoš

Studijní program:

B3712 Technologie letecké dopravy

Studijní obor:

3708R038 Technologie údržby letecké techniky

Téma:

Mobilní pracoviště pro výjezdovou skupinu lehké údržby
Optimization of Mobile Workplace for Line Maintenance Crew

Zásady pro vypracování:

1. Popište hlavní úkoly a požadavky na skupinu lehké údržby na letouny Boeing 737.
2. Popis stávajícího systému zabezpečení mobilního pracoviště.
3. Návrh vlastního řešení mobilního pracoviště s důrazem na jeho vybavení potřebným zařízením a náhradními díly.
4. Proveďte ekonomický rozbor nákladů na zřízení mobilního pracoviště.

BP musí v rámci úvodu obsahovat kapitolu se stanovením cílů práce a v závěru zhodnocení dosažených cílů.

Seznam doporučené odborné literatury:

Aircraft maintenance manual Boeing 737 300/400/500
Aircraft maintenance manual Boeing 737 600/700/800
Illustrated tool and equipment list 737
Illustrated tool and equipment manual 737
Aircraft illustration manual

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. František Tuček**

Datum zadání: 17.12.2010

Datum odevzdání: 23.05.2011



doc. Ing. Vladimír Smrž, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Farana, CSc.
děkan fakulty

Místopřísečné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 12. května 2011

.....

Podpis

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 - školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB - TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB - TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB - TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB - TUO v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo - bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití, mohu jen se souhlasem VŠB - TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB - TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 12. května 2011

.....

Podpis

Jméno a příjmení autora práce:

Jakub Dluhoš

Adresa trvalého pobytu autora práce:

Velká Dlážka 2796/36, 750 02 Přerov

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

DLUHOŠ, J. *Mobilní pracoviště pro výjezdovou skupinu lehké údržby: bakalářská práce*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Institut dopravy, 2011. 71 s. Vedoucí práce: Tuček, F.

Bakalářská práce se zabývá návrhem mobilního pracoviště pro výjezdovou skupinu lehké údržby zaměřenou na typ letounu Boeing 737. V práci je nastíněna problematika letecké legislativy a vliv lidského činitele na činnost technika údržby letadel. Jsou zde popsány technologické postupy při provádění lehké údržby a shrnutá problematika údržby jako taková. Zhodnocen je rovněž současný stav mobilního pracoviště pro výjezdovou skupinu lehké údržby ve firmě JOB AIR Technic, a.s. a je proveden návrh na optimalizaci pracoviště. Práci zakončuje ekonomický rozbor, který se zabývá jak nákupem vozu, tak možností uspořádání nákladového prostoru jako přestavby na servisní vůz.

ANNOTATION OF BACHELOR THESIS

DLUHOŠ, J. *Optimization of Mobile Workplace for Line Maintenance Crew: Bachelor Thesis*. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Institute of Transport, 2011, 71 p. Thesis Head: Tuček, F.

This thesis deals with the design of a mobile workplace for a line maintenance crew specialized on maintenance of a Boeing 737. This thesis describes issues about aviation laws and the influence of the human factor on the activities of an aircraft maintenance technician. There is described technological processes used during light maintenance. The present state of the mobile workplace for the line maintenance crew at the company JOB AIR Technic is considered to be inappropriate and therefore this is a project for its workplace optimization. This work concludes with an economic analysis, which deals with the purchase of vehicles and cargo space layout options such as reconstruction of the service car.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	3
0 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	4
1 ÚVOD	5
2 LEHKÁ ÚDRŽBA LETOUNU BOEING 737	6
2.1 LEGISLATIVNÍ RÁMEC ÚDRŽBY	7
2.1.1 NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) Č. 2042/2003 PART 145	7
2.1.2 ÚDAJE PRO ÚDRŽBU	8
2.1.3 OSVĚDČOVÁNÍ ÚDRŽBY	9
2.1.4 ZÁZNAMY O ÚDRŽBĚ	10
2.1.5 VYBAVENÍ, NÁŘADÍ A MATERIÁL	10
2.2 ROZDĚLENÍ ÚDRŽBY	11
2.2.1 AD 1) PRE-FLIGHT INSPECTION	11
2.2.2 AD 2) DAILY CHECK	13
2.2.3 AD 3) 100FH SERVICE	19
2.3 VIZUÁLNÍ KONTROLA	20
2.4 SLOŽITÉ SYSTÉMY	21
3 POPIS STÁVAJÍCÍHO SYSTÉMU ZABEZPEČENÍ MOBILNÍHO PRACOVIŠTĚ	22
3.1 OBECNĚ	22
3.2 HODNOCENÍ SYSTÉMU	22
3.3 ZÁVĚR HODNOCENÍ	22
4 NÁVRH VLASTNÍHO ŘEŠENÍ MOBILNÍHO PRACOVIŠTĚ - VÝBĚR VOZIDLA	23
4.1 ÚVOD	23
4.2 PRŮZKUM TRHU	23
4.3 VOLKSWAGEN TRANSPORTER	24
4.3.1 OBECNĚ	24
4.3.2 VERZE A MOTORIZACE	25
4.4 RENAULT TRAFIC	29
4.4.1 OBECNĚ	29
4.4.2 VERZE A MOTORIZACE	29
4.5 ZÁVĚR PRŮZKUMU A VÝBĚR VOZIDLA	32
5 NÁVRH VLASTNÍHO ŘEŠENÍ MOBILNÍHO PRACOVIŠTĚ - VYBAVENÍ VOZU	34
5.1 OBECNĚ	34
5.2 VYBAVENÍ VOZU NÁŘADÍM A PŘÍPRAVKY	34
5.2.1 AD 1) SPECIÁLNÍ NÁSTROJE A PŘÍPRAVKY	34
5.2.2 AD 2) NÁŘADÍ	35
5.2.3 AD 3) PROVOZNÍ KAPALINY, MAZIVA A MÉDIA	40
5.2.4 AD 4) NÁHRADNÍ DÍLY	46
5.2.5 AD 5) OSTATNÍ	47

5.3	POVINNÁ VÝBAVA VOZU	47
5.4	VYBAVENÍ VOZU POTŘEBNOU DOKUMENTACÍ	48
5.5	KOMPLETNÍ SEZNAM POTŘEBNÉHO VYBAVENÍ VOZU	49
5.6	ULOŽENÍ VYBAVENÍ VE VOZE	50
5.6.1	NÁKLADOVÝ PROSTOR VOZU RENAULT TRAFIC	50
6	<u>EKONOMICKÝ ROZBOR NÁKLADŮ NA ZŘÍZENÍ MOBILNÍHO PRACOVISTĚ</u>	55
6.1	EKONOMICKÝ ROZBOR NÁKUPU VOZIDLA	55
6.1.1	LEASING	56
6.1.2	ÚVĚR	58
6.1.3	DOKLADY POTŘEBNÉ K LEASINGU ČI ÚVĚRU	59
6.1.4	ZHODNOCENÍ EKONOMICKÉHO ROZBORU NÁKUPU VOZU	59
6.2	EKONOMICKÝ ROZBOR PŘESTAVBY VOZU	60
6.2.1	SPECIFIKACE VESTAVBY	60
6.2.2	ZÁVĚR EKONOMICKÉHO ROZBORU PŘESTAVBY VOZU	62
7	<u>ZÁVĚR</u>	63
8	<u>ZHODNOCENÍ CÍLŮ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE</u>	64
	<u>POUŽITÁ LITERATURA</u>	65

SEZNAM ZKRATEK

Zkratka	Anglický výraz	Český výraz
AD	Airworthiness Directive	Příkaz k zachování letové způsobilosti
AMM	Aircraft Maintenance Manual	Údržbový manuál letadla
AMT	Aircraft Maintenance Technician	Technik údržby letadel
APU	Auxiliary Power Unit	Pomocná energetická jednotka
CRS	Certificate Release to Service	Osvědčení o uvolnění do provozu
EASA	European Aviation Safety Agency	Evropská agentura pro bezpečnost letectví
F/O	First Officer	První důstojník
FAA	Federal Aviation Administration	Federální letecký úřad USA
FH	Flight Hour	Letové hodiny
FMC	Flight Management Computer	Výpočtová jednotka systému FMS
FMS	Flight Management System	Systém pro optimalizaci letových údajů
ICAO	International Civil Aviation Conference	Mezinárodní organizace civilního letectví
MEL	Minimum Equipment List	Seznam minimálního vybavení
MPD	Maintenance Planning Document	Údržbová dokumentace
ÚCL	Civil Aviation Authority	Úřad civilního letectví

0 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je získat komplexní náhled na problematiku mobilního pracoviště pro výjezdovou skupinu lehké údržby. Objektivně zhodnotit stávající systém zabezpečení tohoto pracoviště ve firmě JOB AIR Technic, a.s. a navrhnout vlastní řešení, které by usnadnilo práci nejen technikům lehké údržby letadel, ale i pracovníkům v sekci plánování údržby a dalším orgánům firmy.

1 ÚVOD

Tato práce, jejímž tématem je návrh mobilního pracoviště pro výjezdovou skupinu lehké údržby, se nezabývá pouze samotným vozidlem a jeho výběrem pro dané potřeby, ale pojednává i o celkové problematice spjaté s lehkou údržbou letounu Boeing řady 737 jako takovou.

V práci jsou popsány úkoly a technologické postupy pro technický personál údržby, je zde lehce nastíněn vliv letecké legislativy i lidského činitele na práci AMT. V práci je dále popsán stávající stav mobilního pracoviště, jsou také navržena řešení, jak tento stav změnit v sekci návrhu vlastního řešení a celou práci uzavírá kapitola ekonomického rozboru.

2 LEHKÁ ÚDRŽBA LETOUNU BOEING 737

Údržba je kombinace všech technických, administrativních a manažerských činností během životního cyklu objektu zaměřených na jeho udržení ve stavu nebo jeho navrácení do stavu, v němž může vykonávat požadovanou funkci.

Pojmem lehká údržba rozumíme provádění úkonů v rozsahu od inspekčních, vizuálních prohlídek, přes kontrolu a doplnění nezbytných provozních kapalin, jako jsou hydraulické kapaliny, oleje, mazací média, až po jednodušší opravy draku, odstraňování menších závad či výměnu bloků avionických systémů.

Termíny prohlídka a kontrola jsou chápány jako důkladné přezkoumání stavu části letadlové soustavy, či kompletního zařízení jako celku se zvláštním zaměřením na tyto aspekty:

- správná montáž,
- bezpečná elektroinstalace,
- upevněné závlačky,
- čepy,
- ložiska,
- funkčnost těsnění,
- správnost mazání,
- zjevné poškození,
- delaminace,
- provozní tlaky,
- stav filtrů a jejich signalizací,
- únik provozních kapalin,
- nadměrné vůle,
- koroze,
- důkazy o přehřátí,
- praskliny,
- trhliny,
- odření či otřepení,
- projevy stárnutí,
- čistotu a celkový vzhled.

2.1 Legislativní rámec údržby

ČR je členem Evropské agentury pro bezpečnost letectví (EASA). EASA je nápomocna Evropské komisi při přípravě opatření, která mají být přijata pro provedení nařízení č. 1592/2002. Tato organizace vydává závazné předpisy a nařízení (např. Nařízení Komise (ES) č. 1702/2003 ze dne 24. září 2003, Nařízení Komise (ES) č. 2042/2003 ze dne 20. listopadu 2003 ...).

2.1.1 Nařízení Komise (ES) č. 2042/2003 PART 145

Toto nařízení vymezuje společné technické požadavky a správní postupy pro zajištění zachování letové způsobilosti letadel, včetně kteréhokoli zastavěného letadlového celku, které jsou zapsány v leteckém rejstříku členského státu, nebo zapsány v leteckém rejstříku třetí země a jsou používány provozovatelem, pro kterého členský stát zajišťuje dohled nad jeho provozem.

Ustanovení tohoto nařízení související s obchodní leteckou dopravou se vztahují na licencované letecké dopravce, jak je definují právní předpisy evropského společenství. Toto nařízení má celkem čtyři přílohy neboli části. Jsou jimi:

- Příloha I: Část M - Požadavky pro zachování letové způsobilosti,
- Příloha II: Část 145 - Schvalování organizace pro údržbu,
- Příloha III: Část 66 - Osvědčující personál údržby,
- Příloha IV: Část 147 - Požadavky na organizace pro výcvik personálu údržby.

Každá z těchto částí má dva oddíly. Oddíl A a B. Každý oddíl je dělen na Hlavy. V oddíle A jsou společné technické požadavky (určené pro provozovatele), v oddíle B jsou administrativní postupy (pro národní letecký úřad, v ČR je to ÚCL).

2.1.2 Údaje pro údržbu

Organizace oprávněná k provádění údržby dle PART 145 musí pro její provádění, včetně modifikací a oprav, uchovávat a užívat použitelné údaje pro údržbu.

Použitelné údaje pro údržbu jsou:

- 1) jakýkoliv použitelný požadavek, postup, provozní příkaz nebo informace vydaná úřadem odpovědným za dozor nad letadlem nebo letadlovým celkem,
- 2) kterýkoli použitelný příkaz k zachování letové způsobilosti,
- 3) instrukce pro zachování letové způsobilosti,
- 4) jakékoliv aplikovatelné normy (např. standardní postupy),
- 5) jakékoliv použitelné údaje.

Organizace musí stanovit postupy, které v případě nálezu jakýchkoliv nejasných, nekompletních nebo dvojznačných postupů pro údržbu obsažených v údajích pro údržbu zajistí, že jsou zaznamenávány a oznámeny autorovi údajů pro údržbu.

Organizace smí pouze modifikovat instrukce v souladu s postupy přesně stanovenými ve výkladu organizace. Dále musí stanovit postup, který zajistí, že řízené údaje pro údržbu organizací jsou stále aktualizovány.

Organizace musí zajistit běžný systém technologických karet pro použití ve všech významných částech organizace. Organizace musí přesně zaznamenávat údaje pro údržbu do těchto karet. Technologické karty mohou být zhotoveny na počítači a uchovávány v elektronické databázi, která musí být aktualizována do 24 hodin od každého vstupu.

Organizace musí zajistit, aby všechny použitelné údaje pro údržbu byly kdykoliv snadno dostupné pro potřeby personálu.

2.1.3 Osvědčování údržby

Osvědčení o uvolnění do provozu, tzv. CRS, musí být vydáno odpovídajícím způsobem oprávněným osvědčujícím personálem údržby a to zejména po tom, co bylo ověřeno, že veškerá údržba byla organizací řádně provedena v souladu se stanovenými postupy. Letadlový celek, na kterém byla provedena údržba mimo letadlo, vyžaduje vydání Osvědčení o uvolnění do provozu na tuto údržbu a ještě další Osvědčení o uvolnění do provozu, které se týká správné montáže zpět na letadlo.

Osvědčení o uvolnění do provozu musí být vydáno ihned po dokončení údržby před započítáním letu. Závadám zjištěným během údržby musí být věnována pozornost provozovatele letadla z hlediska dosažení dohody k odstranění závad nebo dokončení zbývajících částí zakázky údržby. CRS musí být vydáno při dokončení jakékoliv údržby na letadlovém celku, když je tento celek sejmut z letadla.

Pokud organizace není schopna dokončit kompletní objednanou údržbu, může vydat Osvědčení o uvolnění do provozu s omezením. Organizace musí takovou skutečnost zaznamenat do CRS. Pokud je letadlu zakázán vzlet v místě, které není stanicí pro traťovou údržbu nebo hlavní technickou základnou, je povoleno dočasně namontovat letadlový celek bez CRS na dobu maximálně 30 letových hodin nebo do té doby, dokud se letadlo nevrátí na hlavní stanicí pro traťovou údržbu nebo na hlavní technickou základnu podle toho, která z těchto okolností nastane dříve.

2.1.4 Záznamy o údržbě

Organizace musí vést záznamy všech podrobností provádění práce údržby, musí udržovat záznamy nezbytné k prokázání, že všechny požadavky pro vydání CRS byly splněny.

Organizace musí provozovateli letadla poskytnout kopii každého CRS společně s kopií všech záznamů o údržbě dva roky od data, kdy bylo letadlo uvolněno. Záznamy musí být uchovávány bezpečným způsobem s ohledem na okolnosti, kterými jsou požár, povodeň či krádež. Počítačové záložní disky musí být uchovávány na odlišném místě, než na kterém jsou umístěny pracovní disky. Pokud organizace svou činnost ukončí, musí všechny uchované záznamy o údržbě za poslední dva roky zaslat poslednímu vlastníkovi nebo zákazníkovi dotyčného letadla.

2.1.5 Vybavení, nářadí a materiál

Organizace musí mít k dispozici a používat nezbytné vybavení, nářadí a materiál pro nutné provádění schváleného rozsahu práce. Pokud výrobce stanoví konkrétní nářadí, musí organizace takovéto určené nářadí používat. Toto vybavení a nářadí musí být neustále k dispozici. Organizace provádějící údržbu na základně musí mít dostatečné servisní vybavení pro údržbu, aby letadla mohla být řádně zkontrolována. Dále musí zajistit, že veškeré nářadí, vybavení a obzvláště zkušební vybavení je pravidelně kalibrováno s četností zajišťující provozuschopnost a přesnost (organizace musí o těchto kalibracích vést záznamy). Pravidelné prohlídky, ošetření či kalibrace by měly být prováděny v souladu s pokyny výrobce.

2.2 Rozdělení údržby

Samotné rozdělení lehké údržby není předpisem přesně stanoveno a je tedy na provozovateli letounu, jak si tuto údržbu rozdělí. Výrobce pouze udává v údržbové dokumentaci (MPD - Maintenance Planning Document) seznam úkolů a periodu, v jaké se má daný úkol provést. Nejčastěji však provozovatelé letounů Boeing volí následující rozdělení:

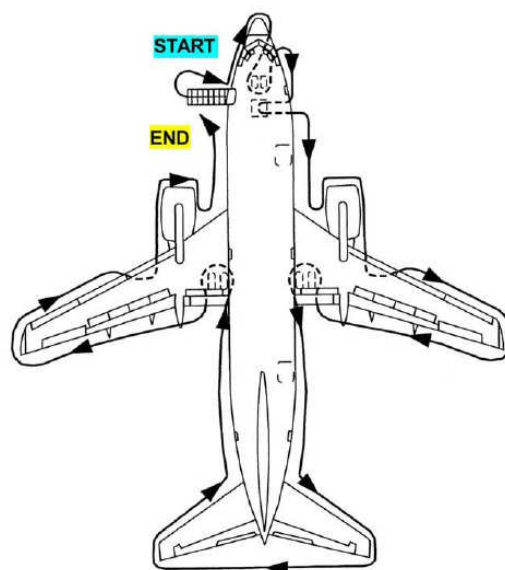
- 1) PRE-FLIGHT INSPECTION (Transit Check) - Předletová prohlídka,
- 2) DAILY Check (24 Hour Check) - Denní prohlídka,
- 3) 100FH SERVICE (Weekly Check) - Stohodinová prohlídka.

2.2.1 Ad 1) PRE-FLIGHT INSPECTION

Tato prohlídka slouží k zajištění nepřetržité provozuschopnosti a zjištění stavu letadla před jeho uvedením do provozu. Je tedy doporučováno, aby tato kontrola byla prováděna před prvním letem dne, spolu s tzv. DAILY Check (24 hodinová prohlídka) a dalším následujícím letem téhož dne, tj. i při mezipřistání letounu například z důvodu tankování, či naložení cestujících/nákladu.

Této prohlídce předchází odstranění všech ochranných krytů a návleků, včetně zajišťovacích zařízení na kormidlech.

Jde v podstatě o okružní vizuální kontrolu vnějšku letounu podle určitého systému. Tím je vyloučena možnost opomenutí kontroly některé části letadla. Hledají se nejruznější poškození, netěsnosti, chybějící části atd. Nutná je kontrola všech pracovních kapalin. Nedílnou součástí každé předletové prohlídky je rovněž kontrola podvozků, tlumičů, brzd a správné nahuštění pneumatik.



Obr. 2.1 - Inspection route [B737/800 EXTERIOR PREFLIGHT INSPECTION]

Seznam úkolů předletové prohlídky letounu Boeing 737 - 300/500:

- [1] ověřte platnost prohlídky „DAILY Check“,
- [2] okružní kontrola celého letounu (po INSPECTION ROUTE) se zaměřením na znaky opotřebení, poškození nebo úniku pracovních kapalin. Dále je nutné věnovat pozornost zbytkům provozních/toaletních kapalin na trupu, statickým a pitot-statickým snímačům, kontrole podvozkových prostor, oknům, poklopům, navigačním a komunikačním anténám a krytům, zabezpečení dveří čerpací stanice, kontrole obracečů tahu, poškození viditelných lopatek turbíny,
- [3] prověřte, zda jsou provozní kapaliny a plyny čisté, bez známek kontaminace, a že jsou správně zaznamenány,
- [4] z pilotního prostoru prověřte množství kapaliny v hydraulickém okruhu „A“ a „B“,
- [5] zkontrolujte bezpečnostní protipožární odpouštěcí ventil a ujistěte se, že je uzavřen,
- [6] zkontrolujte, zda všechny vnější plochy letounu jsou očištěny od ledu, sněhu, prachu, písku atd.,
- [7] ověřte, zda každý defekt nebo odložená závada smí být uvolněna,
- [8] zkontrolujte, zda byly odstraněny blokace na řídicích plochách a podvozku,

- [9] zkontrolujte bezpečné upevnění všech dveří,
- [10] potvrďte aktivní FMC pro aktuální let po dané trati,
- [11] potvrďte kontrolu v technickém deníku letadlové knihy,
- [12] zkontrolujte obraceče tahu, výfukové kryty, výfukový prostor, viditelné lopatky turbíny a lopatky 4. stupně nízkotlaké turbíny na obvyklé poškození,
- [13] zkontrolujte zajištění dveří čerpací stanice,
- [14] zkontrolujte podvozkový prostor, okna v kabině, poklopy, navigačním a komunikačním antény a kryty.

2.2.2 Ad 2) Daily Check

Tato denní, 24 hodinová, kontrola je obsáhlejší, než předchozí předletová. Je nutné kontrolovat čas od poslední vykonané Daily Check (interval nesmí překročit daných 24 hodin). Rovněž by měla být provedena každý den před prvním letem.

Seznam úkolů DAILY Check letounu Boeing 737 - 400/500 - Airframe (drak):

- [1] vizuálně zkontrolujte, že všechny nouzové výstupy jsou zajištěny a madla jsou ve správných pozicích,
- [2] vyčistěte viditelné části pracovních válců přední a obou hlavních podvozkových noh hadrem navlhčeným hydraulickou kapalinou a pak válce utřete čistým hadrem,
- [3] ujistěte se, že není zjevně asymetricky rozdílné vysunutí tlumičů levé a pravé hlavní podvozkové nohy. Ujistěte se, že tlumič není prázdný a že nedochází k úniku hydraulické kapaliny z tlumičů všech podvozkových noh. V případě potřeby doplňte tlumiče pracovní kapalinou dle AMM 12-15-31/301-306 (hlavní podvozková noha) nebo AMM 12-15-41/301-306 (přední podvozková noha),
POZNÁMKA: Nechte pneumatiky vychladnou nejméně 2 hodiny po přistání letadla před měřením tlaku a následným dofouknutím.
- [4] za použití tabulek č. 1, 2 nebo 3 zkontrolujte správný tlak v pneumatikách hlavního i předového podvozku. V případě potřeby doplňte tlak dle AMM 12-15-51/301 (pokud jsou pneumatiky horké na změření tlaku a není k dispozici čas na jejich vychladnutí

před dalším odletem letadla, proveďte tzv. Main Landing Gear and Nose Gear Hot Pressure Check,

VAROVÁNÍ: K doplňování tlaku do pneumatik používejte pouze dusík k zabránění chemické reakce mezi atmosférickým kyslíkem a prchavými plyny z vnitřního lineru pneumatiky. Tato reakce může mít za následek explozi pneumatiky (viz. FAA AD 87-08-09).

POZNÁMKA: Pokud není k dispozici dusík k plnění pneumatik, může být použit vzduch za těchto podmínek:

- a) obsah kyslíku není větší než 5% objemových, nebo
 - b) během následujících 15 hodin provozu musí být pneumatika vyfouknuta a znova nahuštěna suchým dusíkem (viz. tabulka č. 1, 2, 3), aby obsah kyslíku nepřekročil 5% objemových.
- [5] zkontrolujte pneumatiky hlavního i příďového podvozku na opotřebení. Limity poškození a postup práce viz. AMM 32-45-00/601. Pokud je potřeba, vyměňte opotřebenou pneumatiku dle AMM 32-45-11/401 (hlavní podvozková noha) nebo AMM 32-45-201/401 (přední podvozková noha),
 - [6] při připojení zdroje el. energie se ujistěte, že pokud jsou dveře předního a zadního nákladového prostoru otevřeny, na horním P5 svítí příslušné kontrolky a zhasnou, pokud se dveře zavřou,
 - [7] vyčistěte všechna okna v kabině posádky,
 - [8] vizuálně zkontrolujte, že všechny kyslíkové masky posádky a jejich regulátory jsou přítomné, nepoškozené a správně uloženy. Proveďte test masky kapitána a F/O (viz. AMM 35-12-00/501),
 - [9] zkontrolujte přítomnost a stav dokumentů, příruček a jiných formulářů, nezbytných pro provoz letounu,
 - dealer dokument folder - dokumenty leasingové společnosti,
 - Technical log book - Technická kniha,
 - Cabin log book - Letadlová kniha,
 - Applied MEL list - schválený seznam minimálního vybavení letounu,
 - Altitude conversion tables (2×A4 sheets) - Převodní tabulka nadmořské výšky,
 - Frequency tables Met Report.

- [10] zkontrolujte, že tlak kyslíku indikovaný tlakoměrem v kabině posádky (panel P5) je dostatečný k provedení letu (viz. tabulka 4 pro požadavky k provedení letu),
- [11] vizuálně zkontrolujte stav kontrolních okének předového a hlavního podvozku. Vyčistěte dle potřeby.

Seznam úkolů DAILY Check letounu Boeing 737 - 400/500 - Avionics (avionika):

- [1] přesvědčte se, že jsou zapnuty jističe od DC a STANDBY napájení na následujících panelech:
 - jističe na panelu J9,
 - jističe na panelu P6-4,
 - jističe na panelu P6-6.- zapněte napájení od externího zdroje nebo od APU,
- [2] proveďte operační test,
 - a) otočte přepínačem na panelu měření DC P5-13 do polohy TR3. Přesvědčte se, že voltmetr ukazuje 26 ± 4 volty,
 - b) přepněte přepínač pozičních světel na panelu P5 do polohy STEADY. Přesvědčte se, že výchylka ampérmetru stoupla přibližně o 5 ampér,
 - c) přepněte přepínač pozičních světel zpět do polohy OFF. Přesvědčte se, že výchylka ampérmetru klesla přibližně o 5 ampér (zpět na původní hodnotu),
 - d) otočte přepínačem na panelu měření DC do polohy BAT BUS. Přesvědčte se, že hodnota DC napětí se nezměnila a je přibližně stejná jako byla pro měření TR3 ($\pm 0,5$ voltů),
 - e) přepněte přepínač STANDBY POWER do polohy OFF. Přesvědčte se, že se rozsvítila signalizace STANDBY POWER OFF,
 - f) otočte přepínačem na panelu měření AC P5-13 do polohy STBY PWR. Přesvědčte se, že AC voltmetr neukazuje žádné napětí.
 - g) otočte přepínačem na panelu DC P5-13 do polohy STBY PWR. Přesvědčte se, že DC voltmetr ukazuje 0-5 voltů,
 - h) přepněte přepínač STANDBY POWER do polohy AUTO. Přesvědčte se, že:
 - zhasne signalizace STANDBY PWR OFF,
 - DC voltmetr ukazuje 26 ± 4 voltů,

- AC voltmetr ukazuje 115 ± 5 voltů,
 - ukazatel frekvence ukazuje 400 ± 5 Hz.
- i) přepněte přepínačem GRD PWR, APU GEN č. 1 a č. 2 do polohy OFF. Přesvědčte se, že se rozsvítila signalizace STANDBY PWR OFF. Otočným přepínačem na panelu měření DC P5-13 postupně navolte jednotlivé pozice a zkontrolujte, že voltmetr ukazuje následující napětí:
- TR3 - 0 voltů,
 - BAT - 24 ± 4 voltů,
 - BAT BUS - přibližně stejné napětí jako BAT v pozici ($\pm 0,5$ voltů),
 - STBY PWR - 0 voltů.
- j) otočte přepínačem měření AC do polohy INV. Přesvědčte se, že voltmetr neukazuje žádné napětí,
- k) otevřete dvířka předního elektronického úseku (příd'ového podvozku),
UPOZORNĚNÍ: před uvolněním letadla do AIR módu se přesvědčte, že případnému vysunutí náběžných hran křídel nic nebrání, a že se v prostoru náběžných hran nepohybují žádné osoby. Během prací mohou být náběžné hrany křídel automaticky vysunuty, což může způsobit poranění osob nebo poškození věcí.
- l) přiložte deaktulátor k senzoru země/vzduch S105 nebo stiskněte tlačítko GROUND SENSING na přední straně rámu E11,
POZNÁMKA: S105 je umístěn u pravé podvozkové nohy MLG.
- m) přesvědčte se, že se rozsvítí signalizace GROUND SENSING na přední straně rámu E11. V pilotní kabině zkontrolujte, že:
- zhasne signalizace STANDBY PWR OFF,
 - DC voltmetr ukazuje 24 ± 4 voltů,
 - AC voltmetr ukazuje 115 ± 5 voltů,
 - ukazatel frekvence ukazuje 400 ± 5 Hz.
- n) odstraňte deaktulátor ze senzoru S105 nebo uvolněte tlačítko GROUND SENSING. Přesvědčte se, že se na panelu P5 rozsvítí signalizace STANDBY POWER OFF,
- o) přepněte přepínač STANDBY POWER do polohy OFF. Přesvědčte se, že se tablo STANDBY PWR OFF rozsvítí,

UPOZORNĚNÍ: přesvědčte se, že před přepnutím BAT SWITCH do polohy OFF bude APU vypnuté. V opačném případě může dojít k poškození agregátu.

- p) pokud bylo APU používáno jako zdroj elektrické energie, APU vypněte (AMM 49-11-00/201),
 - q) přepněte přepínač BAT do polohy OFF. Přesvědčte se, že letadlo není napájeno z pozemního zdroje elektrické energie, APU GEN1, GEN2. Přesvědčte se, že tablo STANDBY PWR OFF nesvítí,
 - r) přepněte přepínač STANDBY POWER do polohy BAT, Přesvědčte se, že tablo STANDBY PWR OFF je zhasnuté. Ověřte, že DC voltmetr ukazuje 24 ± 5 voltů a že AC voltmetr ukazuje 115 ± 5 voltů,
 - s) přepněte přepínač STANDBY do polohy OFF. Přesvědčte se, že tablo STANDBY PWR OFF zůstalo zhasnuté. Přesvědčte se, že letadlo není napájeno z pozemního zdroje APU, GEN1, GEN2,
 - t) přepněte přepínač BAT do polohy ON. Přesvědčte se, že se rozsvítí tablo STANDBY PWR OFF.
- [3] uveďte letadlo do původního stavu,
- a) přepněte přepínač STANDBY POWER do polohy AUTO,
 - b) přepněte přepínač GRD PWR nebo APU GEN č.1 a č. 2 do polohy ON. Přesvědčte se, že baterie je plně nabitá (viz. AMM 24-31-21/501),
 - c) otočte přepínačem na panelu měření DC do polohy TR1.
- [4] operační test Passenger Signs and lowtone chime,
- a) na panelu P5 přepněte přepínače do polohy NO SMOKING a FASTEN BELT do polohy ON. Přesvědčte se, že se rozsvítí tabla NO SMOKING, FASTEN SEAT BELT, RETURN TO SEAT (je-li instalováno),
 - b) na panelu P5 přepněte přepínače NO SMOKING a FASTEN BELT do polohy OFF. Přesvědčte se, že všechna tabla zhasla.
- [5] ELT vizuální kontrola - vizuálně zkontrolujte oba ELT, umístěné v předposledním binu na levé a pravé straně letadla, že nechybí žádná z jejich částí, a že jsou správně nainstalované,
- [6] operační test Emergency lights v kabině cestujících,
- a) na AFT ATTENDANT panelu přepněte přepínač Emergency lights do polohy ON. V kabině cestujících rychle zkontrolujte,

- že svítí všechna nouzová světla včetně floor proximity lights (pokud jsou elektricky napájená),
- b) ihned po kontrole přepněte přepínač zpět do polohy NORMAL. Přesvědčte se, že světla zhasla,
 - c) jestliže byla nouzová světla rozsvícena po dobu delší než 2 minuty, proveďte nabití baterií dle AMM TASK 33-51-51-612-01.
- [7] test podsvícení tabel v pilotní kabině,
- a) přepněte Master test switch do polohy TEST a zkontrolujte, že všechna tabla svítí,
 - b) u tabel, která nelze Master switchem přezkoušet, stiskem ověřte funkčnost jejich podsvícení. Vraťte Master switch do polohy BRT nebo DIM.
- [8] kontrola tiskárny, sluchátek a indikátorů,
- a) zkontrolujte, že má tiskárna dostatek papíru v zásobníku (platné pro letadla vybavená tiskárnou),
 - b) zkontrolujte, že jsou v pilotní kabině 3 funkční sluchátka s mikrofonom a že jsou čistá,
 - c) antistatickým ubrouskem vyčistěte všechny indikátory na panelech P1, P2, P3, P5, P8.
- [9] operační test systému hašení zavazadlového prostoru. Použijte Test switch pro ověření funkčnosti světelné a zvukové signalizace systému.

2.2.3 Ad 3) 100FH SERVICE

Jedná se poslední typ kontroly letounu v rámci lehké údržby, kde se jedná například o sčítání odpracovaných hodiny APU, mazání přední podvozkové nohy, čištění povrchu letounu i přístrojového vybavení v pilotní kabině, kontrolu provozu nouzového osvětlení kabiny cestujících, osvětlení nouzových východů, světel u podlahy atd.

Seznam úkolů 100FH SERVICE letounu Boeing 737 - 300:

- [1] vykonajte odečet hodin APU,
- [2] namažte příďový podvozek,
- [3] technické čištění letové paluby,
 - a) odstraňte všechny nečistoty z horních panelů čistým měkkým kartáčem, pozor na okruhy jističů a na spínače,
 - b) odstraňte všechny nečistoty z krytů osvětlení čistým měkkým kartáčem, pozor na poškození knoflíků či spínačů,
 - c) odstraňte všechny nečistoty ze středového panelu pomocné přístrojové desky čistým měkkým kartáčem. Ujistěte se, že páky ovládání tahu jsou zbaveny všech cizích částic.
- [4] proveďte následující kroky pro veškeré CRT obrazovky:
 - a) odstraňte veškeré nečistoty z povrchu obrazovek čistým měkkým kartáčem,
UPOZORNĚNÍ: nepoužívejte příliš velké síly na čištění obrazovek.
UPOZORNĚNÍ: nepoužívejte brusné materiály nebo rozpouštědla k čištění povrchu CRT obrazovek. Brusné materiály a rozpouštědla poškozují povrch CRT obrazovek.
 - b) opatrně očistěte obrazovky antistatickými ubrousky nebo speciálními mokkými hadříky (čištění provádějte postupně z jedné strany na druhou přímými tahy od vrchu dolů),
 - c) po očištění vyleštěte povrch suchými antistatickými ubrousky nebo speciálními hadříky (leštění provádějte postupně z jedné strany na druhou přímými tahy od vrchu dolů).
- [5] zkontrolujte provozuschopnost veškerého nouzového osvětlení včetně přízemního,
- [6] potvrďte provedení prohlídky po 100FH v letadlové knize.

2.3 Vizuální kontrola

Neprovedené předepsané kontroly „na vlastní oči“, přesto však zaznamenané v provozní dokumentaci jako provedené, mají podle nehodových statistik mezinárodní organizace ICAO na svědomí značnou část technických závad, které by bylo možné, při dodržování předepsané inspekce provedených prací, včas odstranit.

V budoucnu již nebude možné považovat vizuální kontrolu systému letounu pouhým okem technika za záruku jistoty a bezpečí. Technický vývoj v letectví se již začal orientovat na vývoj automatických pracovních pomůcek a systémů (BITE - Build In Test), které jsou schopny samostatně vyhodnotit funkční stav například motorů nebo elektronických systémů. Pokud se během letu projeví porucha nebo selhání zařízení, je o tom automaticky odeslána informace (bez jakéhokoli zásahu posádky) technickým složkám provozovatele. Tím je umožněno, aby se technický personál údržby letadel připravil na řešení závady, nachystal si potřebné díly a přípravky, a v co nejkratší době následně provedl opravu.



Obr. 2.2 - znázornění vizuální kontroly [www.google.cz/image]

2.4 Složité systémy

EASA považuje za značně důležité, aby si technici údržby uvědomovali souvislost své práce s prací jiných celků údržby. Některé jednotlivé kroky daného provozního postupu se jednotlivému AMT mohou zdát nevýznamné, přitom však na jiných místech systému, o kterých v ten okamžik nemá ani tušení, mohou mít zásadní roli.

AMT musí v běžném provozu zvládnout údržbu letounů různých generací, které se neliší pochopitelně pouze stářím, kde věkový rozdíl může činit až desítky let, ale také složitostí a s tím spojenou náročností, jak technickou tak časovou, právě na vykonání údržby. Tuto stránku musí brát v úvahu vedoucí pracovník řídící údržby a musí dbát na řádné proškolení, zacvičení a průběžné zvyšování kvalifikace všech techniků, také právě často odlišných generací.

Problematiku složitých systémů, kterými letouny bezpochyby jsou, nejlépe ilustruje následující obrázek šroubu s maticemi. U tohoto systému je pouze jediná možnost, jak danou součást rozebrat, avšak celkem 40 320 cest, jak ji opět správně složit.



Obr. 2.3 - ilustrace složitého systému [LČ v letectví, kapitola 6]

3 POPIS STÁVAJÍCÍHO SYSTÉMU ZABEZPEČENÍ MOBILNÍHO PRACOVIŠTĚ

3.1 Obecně

Firma JOB AIR Technic, a.s., pro kterou je mobilní pracoviště navrhováno a optimalizováno, v současné době nedisponuje žádným vozidlem přímo určeným pro potřeby mobilního pracoviště pro výjezdovou skupinu lehké údržby.

V případě nutnosti výjezdu techniků údržby do vzdálenějšího místa se problematika řeší tím způsobem, že se veškerý potřebný materiál (nářadí, provozní média, potřebné přípravky) shromáždí do zrovna volného vozu, kterým je nejčastěji vůz Škoda Octavia, kterým se pak na určené místo vyjede.

3.2 Hodnocení systému

Tento stávající systém je velmi nepraktický a to hned z několika hledisek. V momentě, kdy je potřeba okamžitý výjezd techniků k letounu, je nejprve nutné naložit vůz alespoň minimálním potřebným vybavením a dokumentací. V letectví, kde se čas rovná peníze, je tedy tato práce spojena s časovým tlakem, který působí na člověka a ten zvyšuje chybovost a zbrkllost, která je spolehlivým generátorem chyb. V tomto případě tedy hrozí zapomenutí některých nutných přípravků a nářadí potřebných k dané údržbě, což se potom musí operativně řešit na místě u letounu a to často v rozporu s AMM. Dalším, pravděpodobně největším problémem je však velikost vozu, který nedovoluje převážet větší přípravky, kterými jsou například zvedák kol, vozík s hydraulickou kapalinou, či žebřík potřebný k blízké vizuální kontrole třeba ocasních ploch.

3.3 Závěr hodnocení

Je tedy více než jasné, že by Mobilní pracoviště pro výjezdovou skupinu lehké údržby přineslo mnoho výhod pro práci techniků, kteří by se nemuseli zatěžovat rychlým nakládáním a nelehkým výběrem toho, co s sebou vzít či nevzít, a mohli by se spolehnout na to, že budou mít ve voze již přichystané vybavení pro veškeré práce v rámci lehké údržby. Dále by se ušetřil čas a urychlil se tak dojezd k letounu, který mnohdy kvůli banalitě zbytečně stojí na letišti a tím pádem nemůže firmě generovat zisk.

4 NÁVRH VLASTNÍHO ŘEŠENÍ MOBILNÍHO PRACOVISTĚ - VÝBĚR VOZIDLA

4.1 Úvod

Před samotným výběrem vozidla, které má být použito jako mobilní pracoviště pro výjezdovou skupinu lehké údržby, je potřeba se nejprve zamyslet nad přesnými parametry a potřebami vozu k požadovanému účelu.

Hlavním kritériem je velikost a variabilita vnitřního prostoru (z důvodu umístění značného počtu náradí, přípravků a například dvou kusů podvozkových kol), počet sedadel pro posádku. Značným aspektem je také pořizovací cena včetně výbavy, provozní náklady na auto, cena a dostupnost servisu. Rovněž je důležitá možnost řízení vozu s řidičským oprávněním skupiny „B“. Dalším kritériem je značka vozidla, která je úměrná kvalitě, spolehlivosti, tradici a v neposlední řadě indikuje určitou image firmy.

Z těchto hledisek vychází nejlépe užitkové, dodávkové vozy střední velikosti. Na trhu je nabízen hned několik výrobců. Jejich hlavní výhodou je větší vnitřní prostor, relativně malý vnější prostor, sedadla pro 2, případně pro 3 cestující, dostatečná nosnost, nižší cena (v porovnání s klasickými dodávkami), možnost zadních i bočních dveří. Nevýhodou však často bývá oproti větším dodávkám se skříňovou nástavbou nesymetrický tvar vnitřního prostoru.

4.2 Průzkum trhu

Na českém trhu jsou k dostání užitková (dodávková) vozidla střední velikosti následujících značek a modelů:

- Mercedes-Benz (Vito),
- Volkswagen (Transporter),
- Renault (Trafic),
- Peugeot (Expert),
- Citroen (Jumpy),
- Fiat (Scudo),
- Ford (Transit),
- Hyundai (H - 1 VAN).

Z těchto 8 modelů světových značek ponechám k užšímu výběru pouze 2 vozy, a to Volkswagen Transporter a Renault Trafic. Tyto vozy splnily nejlépe požadavky vozu vhodného pro mobilní pracoviště lehké údržby a to především svými rozměry a velikostí vnitřního prostoru. Vozy mají oproti svým konkurentům velmi dobrý tvar (téměř ideální kvádr), který zaručí bezproblémovou zástavbu a instalaci vnitřního vybavení a uchycení nejrozumnějších přípravků.

4.3 Volkswagen Transporter

4.3.1 Obecně

Jedná se o vůz s mnohaletou tradicí, který se vyrábí již 60 let. Volkswagen jej nabízí hned v několika velikostech (dva rozvory a tři výšky střechy). Podle konfigurace disponuje skříňový vůz nákladovým prostorem od 5,8 po 9,3 m³ a umožňuje naložit náklad o hmotnosti 0,8 až 1,4 t.



Obr. 4.1 - Volkswagen Transporter [www.volkswagen.cz]

Prostor je díky téměř svislým bočním stěnám optimálně využit, nakládání a vykládání nákladu je tedy snadné díky několika možným variantám dveří, s nimiž je skříňový vůz dodáván (zadní dveře, zadní křídlové dveře, druhé boční posuvné dveře). O další variabilitu vnitřního prostoru a o vyšší bezpečnost se starají dělicí přepážky, které jsou k dispozici v mnoha provedeních (polovysoké nebo do výše stropu, s oknem nebo bez okna, s posuvným oknem), dále lze na boční stěny namontovat úchytné profily. Na podlahu nákladového prostoru může být připevněno pevné a odolné dřevo, nebo téměř nezničitelná pryžová krytina.

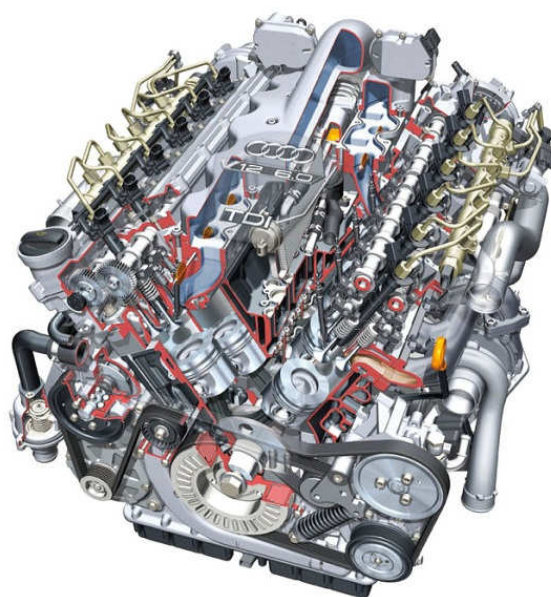
VW Transporter se vyrábí ve 4 různých provedeních. A to jako skříňový vůz, kombi, podvozek s kabinou nebo podvozek s dvojkabinou.

4.3.2 Verze a motorizace

Pro potřeby mobilního pracoviště pro výjezdovou skupinu lehké údržby vybírám tedy skříňový vůz ve verzi s dlouhým rozvorem (3 400 mm), s dvoulitrovým dieselovým motorem 2,0 TDI o výkonu 75 kW s 5 - stupňovou manuální převodovkou. Cena této motorizace je ke dni 7. března 2011 celých 584 104 Kč bez DPH.

Pozn.

Zkratka TDI z anglického Turbocharged Direct Injection označuje naftové motory s přímým vstřikem paliva vybavené turbodmychadlem. Vstřikování paliva je řízeno elektronickou řídicí jednotkou, která zároveň upravuje plnicí tlak od turbodmychadla. Oproti dřívějším koncepcím s komůrkovým spalováním se u motorů TDI vstřikuje palivo pod vysokým tlakem přímo do válců. Díky vysokému tlaku je palivo dobře rozprášeno a tvoří tzv. heterogenní směs. Řídicí jednotka stanovuje okamžik i množství vstříknutého paliva, a tak je možné dosáhnout vyšších výkonů a nižší spotřeby paliva. Motor splňuje emisní normu podle směrnice EU 715/2007 Euro 5 a je sériově vybaven filtrem pevných částic.



Obr. 4.2 - řez motorem TDI [www.cs.autolexicon.net]

Výkony:

- výkon 75 kW,
- maximální rychlost 157 km/h,
- zrychlení 0 - 100 km/h za 15,3 s,
- zrychlení 0 - 80 km/h za 9,4 s.

Spotřeba:

- emise CO₂ - 190 - 198 g/km,
- městský provoz 9,4 - 9,7 l/100 km,
- mimoměstský provoz 6,0 - 6,3 l/100 km,
- průměrná spotřeba 7,2 - 7,5 l/100 km.

Hmotnosti:

- celková hmotnost 2 800 kg,
- pohotovostní hmotnost s řidičem 1 813 - 2 257 kg,
- užitečná hmotnost 987 kg,

Rozměry:

- rozvor 3 498 mm,
- rozbor 1 904 mm,
- výška 1 990 mm,
- délka 5 292 mm,
- šířka 2 283 mm,
- světlá výška 178 mm.

Seznam sériového vybavení vybraného modelu vozu - vnější výbava:

- kotoučové brzdy na všech kolech,
- nárazník vozu, (šedý),
- 4 ocelová kola 6,5 J x 16 se středovými kryty kol,
- pneumatiky 205/65 R16 C 107/105 T,
- teleskopické tlumiče,
- plnohodnotné rezervní kolo,
- body pro uchycení střešního nosiče,
- tepelně izolující tónovaná okna v kabině,
- tepelně izolující přední sklo,
- posuvné dveře v nákladovém prostoru vpravo,
- zadní křídlové dveře - prosklené, vyhřívané,
- palivová nádrž 80 l,
- ochranný kryt spodku vozidla,
- tažné oko vpředu a vzadu,
- nástupní schůdek v kabině a nákladovém prostoru.

Seznam sériového vybavení vybraného modelu vozu - vnitřní výbava:

- sedadlo spolujezdce - dvousedadlo,
- pevná dělicí přepážka bez okna,
- výškově nastavitelné opěrky hlavy v kabině řidiče,
- gumová podlaha v kabině řidiče,
- úchytná oka v podlaze (8 ok),
- odkládací přihrádka s krytem (uzamykatelná),
- odkládací box ve dveřích kabiny s držákem na nápoje,
- vnitřní stropní osvětlení,
- polovysoké obložení bočních stěn z tvrdých desek,
- obložení dveří plastem,
- látkové potahy sedadel "Place".

Seznam sériového vybavení vybraného modelu vozu - bezpečnost:

- airbag řidiče a spolujezdce + možnost deaktivace airbagu spolujezdce,
- kontrolka zapnutí pásu,
- ESP včetně brzdového asistenta,
- ABS, EDS, ASR, MSR, asistent pro rozjezd do kopce,
- stínítko vlevo a vpravo bez make-up zrcátka,
- třetí brzdové světlo.

Seznam sériového vybavení vybraného modelu vozu - funkční výbava:

- posilovač řízení,
- topení s mechanickou regulací, prachovým a pylovým filtrem,
- elektrika I: vnější zrcátka elektricky nastavitelná a vyhřívaná, elektrické ovládání oken,
- centrální zamykání s bezpečnostní pojistkou a dálkovým ovládáním,
- příprava pro rádio - anténa integrovaná ve vnějším zpětném zrcátku a 2 reproduktory,
- automatický spínač denního svícení,
- výškově a sklonově nastavitelný tříramenný volant,
- 12 V zásuvka v kabině řidiče,
- prodloužený servisní interval.

4.4 Renault Trafic

4.4.1 Obecně

Renault Trafic byl navržen tak, aby uspokojil požadavky každého živnostníka i podnikatele bez ohledu na jejich profesi či oblast podnikání. Vůz je vyráběn ve dvou modifikacích, a to Furgon a Combi. Vozu byl navržen elegantní design a na eleganci mu přidávají výkonné a tiché motory, technologická výbava a vysoká úroveň komfortu i bezpečnosti.



Obr. 4.3 - Renault Trafic [www.renault.cz]

4.4.2 Verze a motorizace

Motory poslední generace 2.0 dCi o výkonu 66 kW/90 k a 84 kW/115 k. U obou verzí poskytuje motor 2.0 dCi velmi široký rozsah využitelnosti s vynikající odezvou od velmi nízkých otáček až po otáčky maximální 3500 ot./min., 90 % točivého momentu je k dispozici od 1500 až do 3250 ot./min. Motor 2.5 dCi 107 kW/150 k je pružný, tichý a výkonný.

Více než 90 % točivého momentu je k dispozici v rozmezí od 1500 do 3250 ot./min. Motory 2.0 dCi a 2.5 dCi jsou nabízeny s manuální šestistupňovou převodovkou, která je úsporná, má skvělé akustické parametry a nabízí vyšší jízdní komfort. Všechny nabízené motory splňují emisní normu EU 715/2007 Euro 4.

Z těchto variant volím motor 2,0 dCi o výkonu 84 kW/115 k. Celková cena vozu s tímto motorem je ke dni 7. března 2011 celých 454 900 Kč bez DPH.

Pozn.

Zkratka dCi vznikla z anglického Diesel Common-rail Injection a označuje vznětové motory s přímým vstřikem paliva vybavené systémem společného palivového potrubí - Common-rail. Nové motory dostaly kromě systému Common-rail i další moderní technická řešení jako jsou: piezoelektrické vstřikovače, čtyřventilový rozvod a dokonce vyvažovací hřídele. Čtyř ventilový rozvod je obsluhován dvěma vačkovými hřídeli, poháněnými řetězovým převodem od klikové hřídele.

Zajímavostí je, že sací a výfukový ventil jsou uloženy proti sobě tak, že každý z vačkových hřídelů ovládá jeden sací a jeden výfukový ventil. Takové uspořádání usnadňuje výměnu směsi ve válci.



Obr. 4.4 - řez motorem dCi [www.cs.autolexicon.net]

Výkony:

- výkon 84 kW,
- maximální rychlost 160 km/h,
- zrychlení 0 - 100 km/h za 15 s,
- 400 m s pevným startem za 19,2 s,
- 1 000 m s pevným startem za 36,2 s.

Spotřeba:

- emise CO₂ - 195 g/km,
- městský provoz 8,5 l/100 km,
- mimoměstský provoz 6,8 l/100 km,
- průměrná spotřeba 7,4 l/100 km.

Hmotnosti:

- provozní hmotnost minimální 1 724 kg,
- maximální dovolená celková hmotnost 2 960 kg,
- užitná hmotnost 1 236 kg.

Rozměry:

- rozvor 3 498 mm,
- rozbor 1 904 mm,
- výška 1 962 mm,
- délka 5 182 mm,
- šířka 2 279 mm,
- světlá výška 178 mm.

Seznam sériového vybavení vybraného modelu vozu - vnější vzhled:

- zadní dveře plné otevírání 180°,
- pravé boční posuvné dveře plné,
- elektricky nastavitelná a vyhřívaná zpětná zrcátka,
- ocelové disky 16",
- nemetalická barva.

Seznam sériového vybavení vybraného modelu vozu - aktivní a pasivní bezpečnost:

- ABS,
- airbag spolujezdce s možností deaktivace,
- imobilizér,
- brzdy vpředu: kotouč. plné, kotouč. s chlazením,
- brzdy vzadu: bubn., kotouč. plné, kotouč. s chlazením.

Seznam sériového vybavení vybraného modelu vozu - aktivní a pasivní bezpečnost:

- tónovaná skla.

Seznam sériového vybavení vybraného modelu vozu - komfort:

- pěnový volant,
- manuální klimatizace s pylovým filtrem,
- 3-tlačítkový klíč centrálního zamykání,
- loketní opěrka vpředu,
- palubní počítač,
- popelník a zapalovač,
- dvoumístná lavice pro spolujezdce fixní,
- standardní užitečná hmotnost,
- plechová přepážka s oknem,
- výškově nastavitelné sedadlo řidiče,
- centrální zamykání s dálkovým ovládáním v klíči,
- látková čalounění „Elba“ šedé,
- pylový filtr,
- plastové kryty spodní části nákladového prostoru,
- impulsní ovládání předních oken,
- upevňovací okna na bočních stěnách nákladového prostoru.

4.5 Závěr průzkumu a výběr vozidla

Z technického hlediska je vůz Renault Trafic srovnatelný s vozem VW Transporter. Vnější rozměry jsou téměř shodné, rozdíl nalezneme ve výkonu dvoulitrového motoru cDi, který má o 9 kW více (Trafic 84 kW × Transporter 75 kW), při téměř totožné udávané spotřebě (kombinovaná spotřeba Trafic 7,4 × Transporter 7,2 - 7,5 l/100 km). Velkým rozdílem poráží užitečná hmotnost vozu Trafic model VW Transporter o 249 kg.

Sériová výbava je velmi podobná, oba vozy mají airbag řidiče plus airbag spolujezdce s možností deaktivace. Vůz Trafic disponuje mimo jiné oproti Transporteru manuální klimatizací, loketní opěrkou a palubním počítačem.

Cena těchto vozů je zřejmě nejdůležitějším faktorem při rozhodování. Renault žádá za svůj model Trafic 454 900 Kč, za což nabízí výše uvedenou vyšší výbavu a výkonnější pohonnou jednotku. Firma Volkswagen nabízí svůj tradiční model Transporter za cenu 584 104 Kč (obě uvedené ceny jsou bez DPH). Je tedy téměř o 130 000 Kč dražší se zároveň nižší sériovou výbavou.

Vzhledem k výše uvedeným technickým specifikacím, k celkové sériové výbavě a v neposlední řadě také vzhledem k ceně, vybírám pro účel mobilního pracoviště lehké údržby vůz Renault Trafic.

5 NÁVRH VLASTNÍHO ŘEŠENÍ MOBILNÍHO PRACOVISTĚ - VYBAVENÍ VOZU

5.1 Obecně

Při návrhu mobilního pracoviště pro výjezdovou skupinu lehké údržby je nutné se zaměřit na veškeré aspekty spjaté s provozem a účelem vozidla. V této části bude popsána celková problematika s vybavením tohoto vozu spojená. Ať již samotný seznam vybavení vozu, potřebné nářadí, přípravky, výběr pomocných zařízení a veškerá nutná dokumentace či ostatní důležité vybavení potřebné k provádění všech částí lehké údržby, od nejmenších denních prohlídek až po 100 hodinové inspekční prohlídky, pro letouny Boeing řady 737.

5.2 Vybavení vozu nářadím a přípravky

Veškeré vybavení vozu lze rozdělit do několika částí a to podle jeho funkce a účelu:

- 1) speciální nástroje a přípravky,
- 2) nářadí,
- 3) provozní kapaliny, maziva a média,
- 4) náhradní díly,
- 5) ostatní.

5.2.1 Ad 1) speciální nástroje a přípravky

Za speciální přípravky se považují mechanická měřidla tlaku plynu nebo kapaliny, přesné momentové klíče, kryty závitů, pomůcky k plnění pracovních médií atd. Tyto přípravky musí být schváleny výrobcem letounu a v daném časovém úseku musí být kalibrovány. Přesný seznam přípravků lze upravit v závislosti dle požadavků provozovatele.

Pro potřeby lehké údržby letounu Boeing 737 jsou nutné následující nástroje a přípravky:

- tlakoměr (pro kontrolu tlaku dusíku v pneumatikách letounu a v tlumičích podvozkových noh),
- přípravek pro doplnění tlaku dusíku (+ láhev, popsaná v sekci Provozní kapaliny a média),
- momentový klíč (umožňující utažení šroubu nebo matice stanoveným momentem síly),
- ochrany závitů,

- mechanická blokáda určená na reverzy motoru,
- ruční pumpa na reverzy motoru,
- hydraulický zvedák.

5.2.2 Ad 2) nářadí

Jako nářadí se souborně označují všechny nástroje, které se ovládají ručně, i když mohou být poháněny elektricky nebo pneumaticky. Pro účely údržby letadel se používají nářaďové boxy, které svým vnitřním uspořádáním (přesným uložením každého kusu nářadí do daného místa, čímž se zabraňuje zapomenutí nářadí v draku letounu, které by jinak mohlo způsobit značné škody) usnadňuje kontrolu celistvosti a kompletnosti po údržbě.

Dále jsou všechny nástroje označené pořadovým číslem, podle kterého ho lze vyhledat v případě nálezů na jiném, než určeném místě. Každé nářadí je přiděleno osobě, která je odpovědná za jeho celistvost, čistotu a bezporuchovost.

Vybavení boxů s nářadím se rozděluje podle účelu a zaměření technika. Box pro technika kategorie B1 (zaměření - drak/motor) se liší od boxu pro technika kategorie B2 (zaměření - avionika).

Seznam potřebného nářadí technika údržby letadel kategorie **B1** pro letouny Boeing používaného ve firmě JOB AIR Technic, a.s. (BASA C.1/15):

P.č.	Název	Typ	Ks
1.	1/4 ořech 12-hran SW5/32"	40aD 5/32	1
2.	1/4 ořech 12-hran SW3/16"	40aD 3/16	1
3.	1/4 ořech 12-hran SW7/32"	40aD 7/32	1
4.	1/4 ořech 12-hran SW1/4"	40aD 1/4	1
5.	1/4 ořech 12-hran SW9/32"	40aD 9/32	1
6.	1/4 ořech 12-hran SW5/16"	40aD 5/16	1
7.	1/4 ořech 12-hran SW11/32"	40aD 11/32	1
8.	1/4 ořech 12-hran SW3/38"	40aD 3/8	1
9.	1/4 ořech 12-hran SW7/16"	40aD 7/16	1
10.	1/4 ořech 12-hran SW1/2"	40aD 1/2	1
11.	1/4 ořech 12-hran SW9/16"	40aD 9/16	1
12.	Upínací lišta na 11 ks 40CL2	40CL2	1
13.	1/4 nástavec 54 mm	405 2	1
14.	1/4 nástavec 100 mm	405 4	1
15.	1/4 nástavec 150 mm	405 6	1
16.	1/4 nástavec s úhlem 54 mm	405W 2	1
17.	1/4 nástavec s úhlem 100 mm	405W 4	1
18.	1/4 nástavec s rukojetí	400 Drall	1
19.	1/4 kloub	407	1
20.	1/4 držák na bity 412	412	1
21.	1/4 ráčna se zámkem	415QR	1
22.	1/4 bit křížový H1	1221	1
23.	1/4 bit křížový H2	1222	1
24.	1/4 bit křížový H3	1223	1
25.	1/4 torq set 6	13010 6	1
26.	1/4 torq set	13010 8	1
27.	1/4 torq set 10	13010 10	1
28.	1/4 torq set 1/4A	13010 1/4A	1
29.	1/4 torq set 5/16A	13010 5/16A	1
30.	1/4 bit imbus SW3"	1300	1
31.	1/4 bit imbus SW4"	1301	1
32.	1/4 bit imbus SW5"	1302	1
33.	1/4 bit imbus SW6"	1303	1
34.	1/4 bit imbus SW8"	1304	1
35.	Klíč očko - otevřený SW1/4"	13a 1/4	1
36.	Klíč očko - otevřený SW9/32"	13a 9/32	1
37.	Klíč očko - otevřený SW5/16"	13a 5/16	1
38.	Klíč očko - otevřený SW11/32"	13a 11/32	1
39.	Klíč očko - otevřený SW3/8"	13a 3/8	1
40.	Klíč očko - otevřený SW7/16"	13a 7/16	1
41.	Klíč očko - otevřený SW1/2"	13a 1/2	1
42.	Klíč očko - otevřený SW9/16"	13a 9/16	1
43.	Klíč očko - otevřený SW5/8"	13a 5/8	1

Tab. 5.1 - seznam nářadí technika údržby kategorie B1.1, část 1

P.č.	Název	Typ	Ks
44.	Klíč očko - otevřený SW11/16"	13a 11/16	1
45.	Klíč očko - otevřený SW3/4"	13a 3/4	1
46.	Klíč ráčnový SW1/4" × 5/16"	25aN 1/4 × 5/16	1
47.	Klíč ráčnový SW5/16" × 11/32"	25aN 5/16 × 11/32	1
48.	Klíč ráčnový SW3/8" × 7/16"	25aN 3/8 × 7/16	1
49.	Klíč ráčnový SW1/2" × 9/16"	25aN 1/2 × 9/16	1
50.	Klíč ráčnový SW5/8" × 11/16"	25aN 5/8 × 11/16	1
51.	Klíč ráčnový SW3/4" × 7/8"	25aN 3/4 × 7/8	1
52.	Klíč ráčnový 1/4" -na bity 1/4" × 5/16"	25B 1/4 × 5/16	1
53.	Klíč imbus s kuličkou 1/16" - 3/8" - 13 dílů	10767a/13	1
54.	Klíč stavitelný střední	KX 86 03 180	1
55.	Šroubovák plochý 3,5 mm 4820	0,6 × 3,7 × 5 × 75	1
56.	Šroubovák plochý 5,5 mm 4820	1,0 × 5,5 × 125	1
57.	Šroubovák plochý 8 mm 4820	1,6 × 8,0 × 175	1
58.	Šroubovák plochý 12 mm 4820	2,0 × 12,0 × 250	1
59.	Šroubovák křížový PH1 4830	PH1 × 80 1 × 3	1
60.	Šroubovák křížový PH2 4830	PH2 × 100 2 × 4	1
61.	Šroubovák na bity s ráčnou	4008	1
62.	Vyražeče set 6 ks - 6 dílů	108/6D	1
63.	Sekáč	102175	1
64.	Kladivo 500g	10 960 500	1
65.	Kladivo plastové 35 mm	10955 35	1
66.	Kleště	6575220	1
67.	Kleště kombinované	65 01 5 180	1
68.	Kleště štípací	66 00 5 160	1
69.	Kleště s prodlouženými půlkul. čelistmi	65 34 5 200	1
70.	Kleště sika	6570	1
71.	Pinzeta	13130	1
72.	Nůžky	13135	1
73.	Nůž zlamovací	12965	1
74.	Jehly, háčky set - 4 díly	W691001	1
75.	Kleště štípací prodl. SNAP ON	808ACP	1

Tab. 5.2 - seznam nářadí technika údržby kategorie B1.1, část 2

Seznam potřebného nářadí technika údržby letadel kategorie B2 pro letouny Boeing používaného ve firmě JOB AIR Technic, a.s. (BASA C.4/1):

P.č.	Název	Typ	Ks
1.	Kombinované kleště	KX 02 02 180	1
2.	Půlkulaté kleště	KX 26 12 200	1
3.	Půlkulaté kleště	KX 26 22 200	1
4.	Boční štípací kleště	KX 70 05 160	1
5.	Kleště na trubky	KX 81 13 230	1
6.	Knipex - cobra	KX 87 01 150	1
7.	Šroubovák plochý 3,5 mm 4820	0,6×3,7×5×75	1
8.	Šroubovák plochý 4 mm 4820	0,8×4,0×100	1
9.	Šroubovák plochý 5,5 mm 4820	1,0×5,5×125	1
10.	Šroubovák plochý 6,5 mm 4820	1,2×6,5×150 6×1/4	1
11.	Šroubovák plochý 8 mm 4820	1,6×8,0×175	1
12.	Šroubovák křížový 4830	PH1×80 1×3	1
13.	Šroubovák křížový 4830 2	PH2×100 2×4	1
14.	Šroubovák křížový 4830 3	PH3×150 3×6	1
15.	Sada imbus	10761a	1
16.	Ráčna 1/4"	415SG-QR	1
17.	1/4 ořech 12-hran SW3/16"	40 D 3/16	1
18.	1/4 ořech 12-hran SW7/32"	40 D 7/32	1
19.	1/4 ořech 12-hran SW1/4"	40 D 1/4	1
20.	1/4 ořech 12-hran SW3/16"	43 D 3/16	1
21.	1/4 ořech 12-hran SW9/32"	40 D 9/32	1
22.	1/4 ořech 12-hran SW5/16"	40 D 5/16	1
23.	1/4 ořech 12-hran SW11/32"	40 D 11/32	1
24.	1/4 ořech 12-hran SW3/8"	40 D 3/8	1
25.	1/4 ořech 12-hran SW7/16"	40 D 7/16	1
26.	1/4 ořech 12-hran SW1/2"	40 D 1/2	1
27.	1/4 ořech 12-hran SW9/16"	40 D 9/16	1
28.	Upínací lišta na 10 ks	40CL2	1
29.	Teleskopické zrcátko	12921N	1
30.	Šroubov. na socket 1/8 T40A 1/8	1/8 T40A	1
31.	1/4 ořech 6-hran SW3/16"	40 3/16	1
32.	1/4 ořech 6-hran SW7/32"	40 7/32	1
33.	1/4 ořech 6-hran SW1/4"	40 1/4	1
34.	1/4 ořech 6-hran SW9/32"	40 9/32	1
35.	1/4 ořech 6-hran SW5/16"	40 5/16	1
36.	1/4 ořech 6-hran SW11/32"	40 11/32	1
37.	1/4 ořech 6-hran SW3/8"	40 3/8	1
38.	1/4 ořech 6-hran SW7/16"	40 7/16	1
39.	1/4 ořech 6-hran SW9/16"	40 9/16	1
40.	1/4 ořech 6-hran SW5/32"	40 5/32	1
41.	Upínací lišta na 10 ks	40CL2	1
42.	Socket 1/8 TM04	1/8 TM04	1
43.	Ořech 1/8" SW3/32"	T6	1

Tab. 5.3 - seznam nářadí technika údržby kategorie B2.1, část 1

P.č.	Název	Typ	Ks
44.	Ořech 1/8" SW1/8"	T8	1
45.	Ořech 1/8" SW5/32"	T10	1
46.	Ořech 1/8" SW3/16"	T12	1
47.	1/4 nástavec 54 mm	405 2	1
48.	1/4 nástavec 100 mm	405 4	1
49.	Imbus SW 0,028"	10760aCV0,028	1
50.	Imbus SW 0,035"	10760aCV0,035	1
51.	Imbus SW 0,050"	10760aCV0,050	1
52.	Imbus SW 7/64"	10760aCV7/64	1
53.	Imbus SW 9/64"	10760aCV9/64	1

Tab. 5.4 - seznam náradí technika údržby kategorie B2.1, část 2



Obr. 5.1 - Basa s náradím technika kategorie B1



Obr. 5.2 - Basa s náradím technika kategorie B2

Zásady péče o nářadí:

- o přidělené nářadí musí být pracovníkem řádně pečováno,
- musí být přehled o stavu svěřeného nářadí,
- nářadí musí být udržováno v čistotě a v dobrém stavu,
- dobrý stav nářadí je nutný s ohledem na:
 - bezpečnost technika údržby,
 - možnost poškození letadlového celku, na kterém je prováděna údržba.
- nářadí musí být ukládáno přehledně (snadná a okamžitá kontrola úplnosti sady).

☺ **Brombergův zákon:** „V určitém okamžiku se z každého nástroje stává kladivo.“

5.2.3 Ad 3) provozní kapaliny, maziva a média

Provozní kapalinou a médií se rozumí látky potřebné k bezporuchovému chodu stroje, soustavy či součásti. Do této oblasti patří motorový olej, hydraulická kapalina, maziva a například tlaková láhev s dusíkem.

Spolehlivost a trvanlivost pohyblivých součástí i funkčních celků zaručuje jejich důkladné mazání. Úkolem mazacích soustav je tedy spolehlivá doprava maziva k pohyblivé součásti nebo pouzdru, která je uložena v kluzném nebo valivém ložisku.

Základní funkce maziva:

- snižuje tření,
- odvádí teplo,
- u současných dvouproudových motorů ještě zajišťuje předehtev paliva v tzv. Palivo-olejových výměnících.

Olej - Mobile Jet Oil II

Mobil Jet Oil II je mazivo pro letecké plynové turbíny formulované ze syntetických kapalin a speciálně zvoleného systému přísad. Tato kombinace zajišťuje výjimečnou tepelnou a oxidační stabilitu snižující tvorbu úsad a zpomalující stárnutí v obou fázích, to je kapalné i plynné, a také vysokou odolnost vůči pění.



Obr. 5.3 - Mobile Jet Oil II [www.google.com/image]

Rozsah pracovních teplot maziva Mobil Jet Oil II leží mezi -40°C a 204°C . Bod tuhnutí je -54°C . Tento olej má vysokou tepelnou vodivost k zajištění dobrého přenosu tepla z olejem chlazených částí motoru. Bod vzplanutí, bod hoření a teplota samovznícení leží mezi 204°C a 260°C . Rychlost odpařování při těchto teplotách je velice nízká, což zabraňuje nadměrným ztrátám oleje odpařováním.

Použití

Mobil Jet Oil II se používá v plynových turbínách proudových nebo turbo-vrtulových letadel a motorech helikoptér ve všech typech průmyslového a armádního využití. Je také doporučen pro použití v plynových turbínách letadlového typu užívaných k různým průmyslovým nebo lodním účelům.

Mobil Jet Oil II splňuje požadavky americké specifikace MIL-L-23699C. Kromě této specifikace je také schválen těmito výrobci motorů:

- Avco-Lycoming,
- Detroit Diesel Allison Division, GMC,
- General Electric Company,
- Pratt & Whitney Aircraft Group, United Technologies Corp.,
- Pratt & Whitney, Canada,
- Rolls-Royce Limited.

Mazivo - Aeroshell Grease 22

Letecké plastické mazivo pro použití všude tam, kde se lze setkat s obtížnými provozními podmínkami, jako v ložiskách s vysokým zatížením, vysokými rychlostmi nebo širokým rozsahem provozních teplot.



Obr. 5.4 - Aeroshell Grease 22 [www.google.com/image]

Mazivo Aeroshell Grease 22 má provozní teplotní rozsah od -65°C až do +204°C.

Olej WD-40

Aerosolové mazivo vyvinuté pro vesmírné projekty se stalo nejpopulárnějším na Zemi. Má lepší vlastnosti než běžná lehká maziva, penetrační oleje, antikorozní přípravky, prostředky k vytěsnění vlhkosti, přípravky na čištění kovů, silikonové spreje a řada dalších přípravků.

WD-40 byl vyvinut v rámci kosmického výzkumu s cílem spojit funkce řady běžných výrobků. Svůj název získal jednak ze své původní vlastnosti - vodoodpudivosti (Water Displacement) a jednak jako čtyřicátý pokus v pořadí.

WD-40 má velmi vysokou povrchovou přilnavost ke kovům. Úplně smáčí povrch kovu i za přítomnosti vlhkosti a vytváří povlak i na mikroskopických nerovnostech. Tím může nanést své aktivní přísady pod vlhkost, rez a korozi i do nejobtížněji dosažitelných míst. Tyto přísady na kovu utváří ochranný, proti vlhkosti odolný a elektricky nevodivý povlak.

Právě vysoká přilnavost ke kovům umožňuje 5 hlavních charakteristik WD - 40:

- maže,
- chrání proti korozi,
- vytěsňuje vodu,
- čistí,
- povoluje efektivněji než jiná univerzální maziva.



Obr. 5.5 - WD-40 [www.google.com/image]

Hydraulická kapalina - Exxon HyJet IV-A plus

Exxon HyJet IV-A plus je nehořlavý hydraulický olej na bázi fosfátových esterů pro komerční letadla. Představuje vysoce výkonný olej Type IV a poskytuje mnoho výhod olejů Type V, včetně vysokoteplotní stability, nízké hustoty a ochrany proti korozi. Lepší stabilita snižuje degradaci oleje a jeho potřebu výměny a snižuje tak náklady na údržbu hydraulického systému. Snížená hustota znamená nižší hmotnost oleje použitého v letadle a tedy nižší spotřebu paliva a nižší operační náklady. Ochrana proti korozi omezuje riziko možného poškození součástí v případě výrazné kontaminace vodou.



Obr. 5.6 - Exxon HyJet IV-A plus [www.google.com/image]

HyJet IV-A plus má dále vynikající tekutost za nízkých teplot, která je zvlášť významná v případě letů ve vysokých letových hladinách či v polárních oblastech. Omezuje tvorbu úsad a prodlužuje tak životnost zařízení. Zajišťuje vynikající ochranu proti elektrochemické korozi, která může způsobit poškození servoventilů a čerpadel.

HyJet IV-A plus odpovídá specifikacím všech významných výrobců letadel. Má schválení SAE AS1241. Je zahrnut mezi kvalifikovanými produkty výrobců:

- Airbus,
- ATR,
- Boeing,
- Boeing (Douglas Division, Long Beach CA),
- Bombardier/Canadair,
- Bombardier/DeHavilland,
- British Aerospace (Avro International),
- Cessna,
- Embraer,
- Fairchild Dornier,
- Fokker,
- Gulfstream Aerospace,
- Lockheed.

Tlaková láhev - dusík

Tlaková láhev je nádoba pro skladování a přepravu plynů při tlaku vyšším než atmosférický tlak, tzv. stlačené plyny. Pro potřebu lehké údržby, plnění pneumatik či tlumičů, se používá pouze plnění dusíkem.

Dusík je plyn bez barvy, chuti a zápachu. Není toxický ani jinak nebezpečný. Dusík je v atmosféře tvořen dvouatomovými molekulami, které jsou spojené velmi pevnou trojnou vazbou. Tato trojná vazba má za následek jeho nízkou reaktivitu. Dusík je inertní plyn, to znamená, že reaguje s jinými chemickými sloučeninami pouze za vysokých teplot a tlaků. Hustota dusíku je $1,2506 \text{ kg/m}^3$ (při teplotě 273,15 K).

Přeprava tlakových lahví

Tlakové lahve jsou velmi těžké. Je třeba mít na paměti, že v případě dopravní nehody nebo náhlého brzdění, se budou nezajištěné lahve pohybovat vpřed stejnou rychlostí, jakou jelo vozidlo před nárazem nebo brzděním. Z lahví se v takovém případě stává doslova raketa, která proletí prostorem pro cestující a v její cestě ji nic nezastaví. Lahve je proto vždy nutné ve vozidle upevnit tak, aby se při jízdě nemohly pohybovat.

Značení lahví

Evropská norma ČSN EN 1089-3 je platná od června 1998. Pro velký počet lahví v provozu začali výrobci a distributoři technických plynů s přechodem na nové barevné značení již od 1. 1. 1999 a přechod dokončili do 30. 6. 2008. Označením lahví s nově provedeným barevným značením velkým písmenem „N“ (Nové, Neu, New, Nouveau) na horní zaoblené části lahve a rozdílnými bočními přípojkami ventilů pro různé druhy plynů.



Obr. 5.7 - barevné označení tlakové lahve s dusíkem [www.linde-gas.cz]

5.2.4 Ad 4) náhradní díly

Náhradními díly se v tomto případě rozumí převážně žárovky. Jen při lehké údržbě je totiž potřeba 23 typů žárovek. Dále se do sekce náhradních dílů dají zařadit strojní součásti, jako jsou šrouby, matice, podložky a například v letectví velmi důležité závlačky.

Z kategorie náhradních dílů jsou rovněž velmi důležitá podvozková kola, která se musí měnit nejen při defektu, ale také již při malých náznacích poškození. Přesné údaje o velikosti trhlin jsou dány v AMM (přesněji AMM 32-45-00/601) a rovněž by měly být k dispozici ve vozidle.

Celkový seznam náhradních dílů je však opět značně proměnlivý v porovnání mezi provozovateli. Záleží především na velikosti a vybavenosti hlavního skladu a také jisté profesní vyspělosti a zkušenosti techniků s daným typem letounu (jejich znalosti s problematikou provozní spolehlivosti jednotlivých agregátů a strojních komponentů).

5.2.5 Ad 5) ostatní

Do sekce ostatní se zařazuje všechno zbylé vybavení potřebné k lehké údržbě letadel Boeing řady 737. Jedná se například o různé chemické čističe, odmašťovače, hliníkové pásky různých velikostí, vázací a jistící dráty, zástrčky a zásuvky, svítilny, vrtačky i s nástavci, jednorázové rukavice, reflexní vesty, igelitové pytle, žebřík, schůdky, sekundové lepidlo a v neposlední řadě hasící přístroj.

Nejen k notebooku s potřebnou letadlovou dokumentací, ale i pro potřeby nabíjení akumulátorů u přenosných nástrojů, jako jsou akumulátorové svítilny či akumulátorové šroubováky, je potřeba vybavit servisní vůz také měničem napětí, který mění 12 V napětí v zapalovači na potřebných 230 V.

5.3 Povinná výbava vozu

Povinnou výbavu vozidla určuje zákon prostřednictvím vyhlášek č. 341/2002 Sb. a 100/2003 Sb. Jde o soubor doplňků, nástrojů a náhradních dílů, které musí být nezbytně přítomny ve vozidle, pokud je provozováno na veřejných komunikacích. Pokuta za neúplnou nebo nesprávnou povinnou výbavu se může vyšplhat na dva tisíce korun. Je nutné dbát především obsahu a datu platnosti lékárničky.

Do povinné výbavy vozu patří:

- výstražný trojúhelník,
- reflexní vesta,
- lékárnička,
- náhradní elektronické pojistky,
- náhradní sada žárovek,
- zvedák,
- klíč na matice kol,
- náhradní kolo nebo speciální sadu na opravu pneumatiky.

Obsah lékárničky povinný od 1. ledna 2011:

- obvaz hotový s jedním polštářkem,
- obvaz hotový se dvěma polštářky,
- trojcípý šátek,
- náplast hladká,
- náplast s polštářkem,
- škrťací pryžové obinadlo,
- resuscitační maska,
- plastová rouška,
- pryžové rukavice,
- nůžky se zaoblenými hroty,
- isothermická fólie,
- leták o postupu při zvládnání dopravní nehody.

5.4 Vybavení vozu potřebnou dokumentací

Ve vozidle je nutné převážet rovněž údržbovou dokumentaci k letounu, například AMM. V této dokumentaci jsou popsány veškeré letadlové celky, všechny letadlové soustavy, ať již silové či avionické, a hlavně je zde popsána technologie údržby a opravy, která je potřebná technikům při provádění údržby.

Počet stran této dokumentace dosahuje několika tisíc. Z tohoto důvodu, a také z důvodu složité manipulace s takto objemnou dokumentací, je nejvhodnější pro potřeby údržby používat počítače a tuto dokumentaci mít k dispozici v elektronické podobě, která je organizaci provádějící údržbu letounů Boeing poskytnuta výrobcem.

K potřebám mobilního pracoviště pro výjezdovou skupinu lehké údržby je tedy nejvhodnější použití kompaktního a přenosného notebooku. Těch je na trhu celá řada a dají se pořídit již od ceny kolem 5 000 Kč.

5.5 Kompletní seznam potřebného vybavení vozu

V této sekci je uveden kompletní seznam doporučeného vybavení vozidla určeného pro potřeby Mobilního pracoviště pro výjezdovou skupinu lehké údržby.

P.č.	Název	Ks
1.	Tlakoměr	1
2.	Přípravek pro doplnění tlaku	1
3.	Momentový klíč	1
4.	Ochrany závitů	1
5.	Mechanická blokáda reverzů	1
6.	Ruční pumpa reverzů	1
7.	Hydraulický zvedák	1
8.	Nářaďový box pro technika kat. B1	1
9.	Nářaďový box pro technika kat. B2	1
10.	Mobile Jet Oil II (246 ml)	10
11.	Aeroshell Grease 22 (3 kg)	1
12.	WD-40 (400 ml)	2
13.	Exxon Hyjet IV-A plus (3,78l)	3
14.	Tlaková láhev - dusík (20l)	1
15.	Žárovka - 1864 Master caution	2
16.	Žárovka - 1683 Tail position	2
17.	Žárovka - 1691 Lavatory dome	2
18.	Žárovka - 305 Threshold	2
19.	Žárovka - 1317 Aisle	2
20.	Žárovka - 1665 MLG/NLG WW	2
21.	Žárovka - 303 Return to seat	2
22.	Žárovka - ol-307bpe Door/overwing	2
23.	Žárovka - 1308 PSU reading	2
24.	Žárovka - 301 Stby Horizont	2
25.	Žárovka - 382 Parking break	2
26.	Žárovka - 387 Systems	2
27.	Žárovka - 737 Master caution display	2
28.	Žárovka - 6839 MCP	2
29.	Žárovka - q4632 Logo light	2
30.	Žárovka - 55-0331-3 Strobe light	2
31.	Žárovka - 4635 Outboard light	2
32.	Žárovka - q4559 Inboard light	2
33.	Žárovka - 4551 Nose	2
34.	Žárovka - 5108WW Lamp fluor	2
35.	Žárovka - 3071 BPE Emergency lights	2
36.	Žárovka - 311 Dome light in wheel well	2
37.	Žárovka - 1251	2
38.	Benzínový čistič	1
39.	Hliníková lepící páska 50 - NFA-00078	1
40.	Hliníková lepící páska 25 - NFA-00054	1

Tab. 5.6 - kompletní seznam vybavení vozu, část 1

P.č.	Název	Ks
41.	Šrouby, matice, podložky, závlačky	×
42.	Vázací drát - průměr 0,8 mm	1
43.	Vázací drát - průměr 0,6 mm	1
44.	Jistící drát - měděný	1
45.	Hliníkové schůdky TG-DDA3, 3 příčky	1
46.	Žebříky Monto-Profi - 120601	1
47.	Sekundové lepidlo ve spreji	1
48.	Podvozkové kolo hlavní	1
49.	Podvozkové kolo příďové	1
50.	Přípravek pro výměnu kol	1
51.	Hasící přístroj - pěnový	1
52.	Aku. svítidla Bosch GLI 18 V Professional	2
53.	Aku.šroubovák Bosch GSR 14,4-2-LI Pro	1
54.	Prodlužka 220V - 50 m buben	1
55.	Měnič napětí 12/230 V	1
56.	Notebook s potřebnou dokumentací	1
57.	+ Povinná výbava vozidla	1

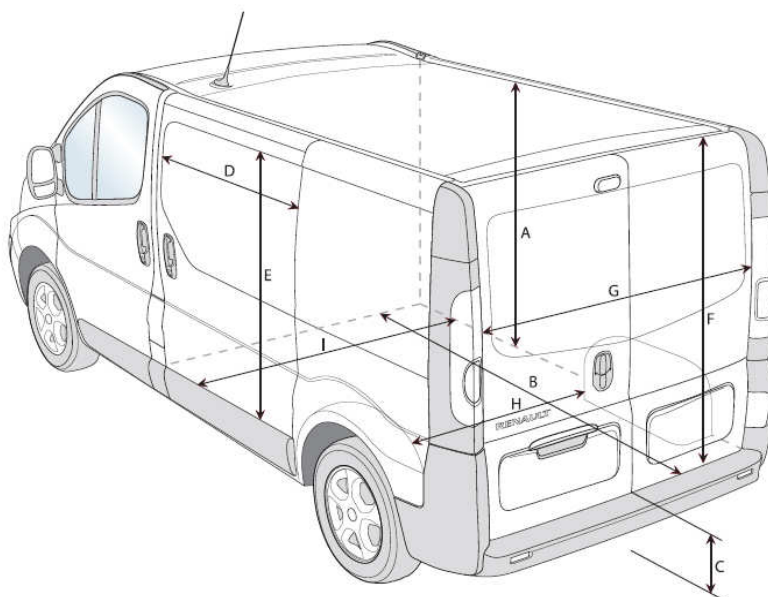
Tab. 5.7 - kompletní seznam vybavení vozu, část 2

5.6 Uložení vybavení ve voze

Uložení nákladu ve vozidle je důležité hned z několika hledisek. Nejdůležitějším faktorem při přepravě je zajistit bezpečnou přepravu nákladu, zajištění proti samovolnému posuvu nebo poškození. Dále je nutné zajistit bezproblémový přístup k potřebnému nářadí či dalšímu vybavení.

5.6.1 Nákladový prostor vozu Renault Trafic

Pro dobré rozmístění nákladu, pro celkovou vnitřní koncepci a pro možnost velikosti přípravků je potřeba upřesnit celkové rozměry nákladového prostoru vozu, který byl vybrán pro potřeby mobilního pracoviště pro výjezdovou skupinu lehké údržby.



Obr. 5.8 - nákladový prostor Renaultu Trafic [www.renault.cz]

Rozměry vybraného typu L2H1 vozu Renault Trafic:

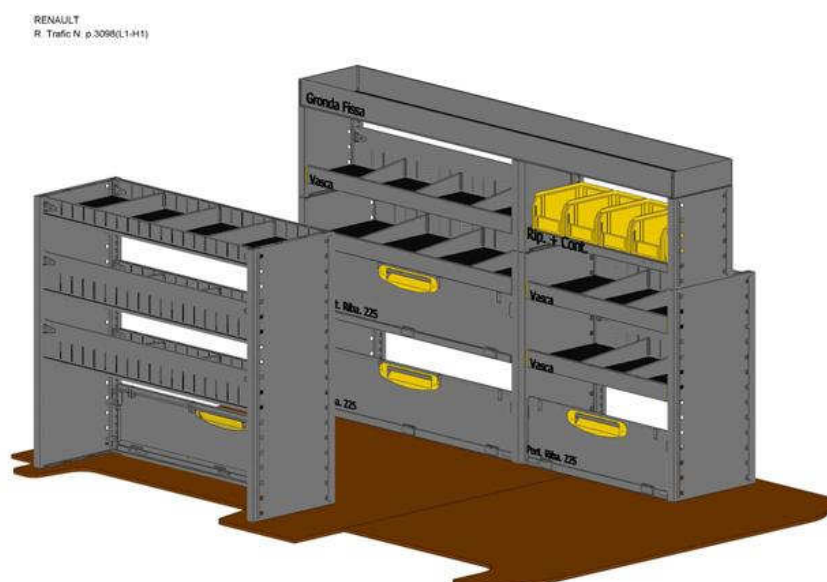
- A - výška nákladového prostoru ... 1 335 mm,
- B - délka nákladového prostoru ... 2 800 mm,
- C - výška prahu náklad. prostoru nezátíženého vozidla ... 534 mm,
- D - šířka bočních posuvných dveří ... 1 000 mm,
- E - výška bočních posuvných dveří ... 1 285 mm,
- F - výška zadních dveří ... 1 335 mm,
- G - šířka zadních dveří ... 1390 mm,
- H - šířka mezi podběhy ... 1 268 mm,
- I - maximální šířka nákladového prostoru ... 1 690 mm.

Pro celkovou koncepci vnitřního uspořádání se opět nabízí několik možností. První možnost, možnost „ekonomická“, spočívá ve vlastním uspořádání. Tj. největší předměty, jako jsou podvozková kola, se umístí do dřevěného přepravního boxu, který bude pevně připevněn ke konstrukci nákladového prostoru.

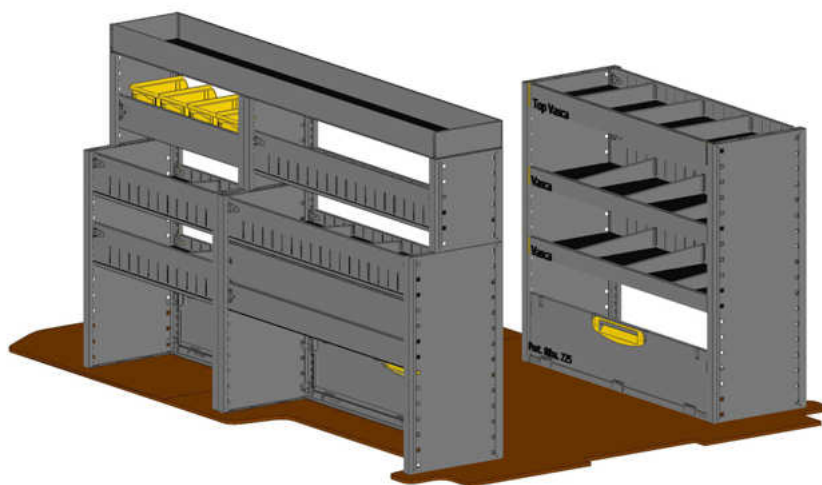
Boxy s nářadím by mohly být opatřeny protiskluzovou podložkou, která by zajišťovala jejich stabilitu v nákladovém prostoru, rovněž tak přepravní boxy s přípravky. Dalším velkým předmětem umístěným ve vozidle je žebřík, který by mohl být umístěn buď na jedné z bočních stěn, či přidělán ke stropu. Vůz je dostatečně objemný, takže bez sebemenších problémů pojme všechno potřebné vybavení.

Další možností uspořádání je při využití technických a řemeslných dovedností techniků údržby (při volné chvíli mezi prací na letounech), kteří by provedli úpravu vnitřního prostoru. Přiděláním přepážek, fixních regálů s možností zajištění jednotlivých boxů a přípravků, části pro podvozková kola, držáku na dusíkovou láhev, či malého pracovního stolu ve zbylém prostoru, by se dalo vytvořit velmi pohodlné, přehledné a bezpečné uspořádání, které by bylo pro posádku vozidla jistě užitečné.

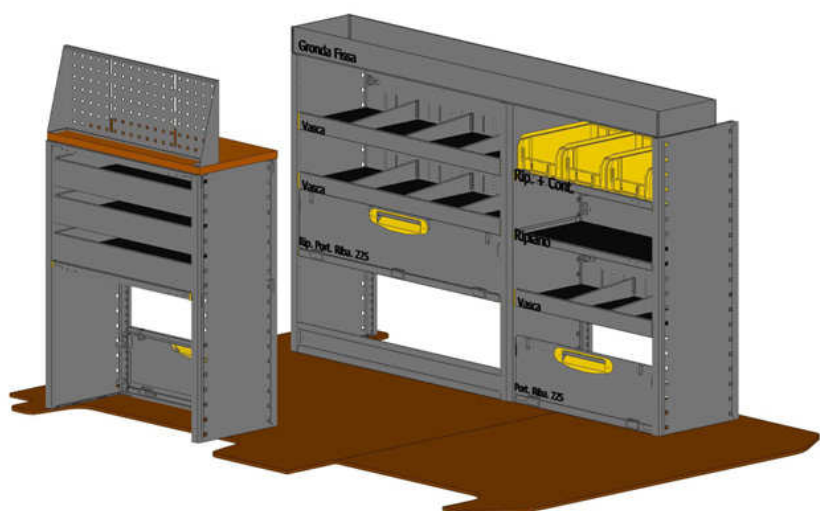
Tato možnost se dá však zrealizovat i tím způsobem, že se najme specializovaná firma, kterých je na trhu hned několik, zabývající se přestavbou a organizací vnitřních prostor dodávkových automobilů, samozřejmě však za úplatu. Pro znázornění viz. obrázky přestaveb za použití výrobků firmy RAGAZ. S těmito součástmi lze nákladní prostor vozu přestavět téměř jakkoliv podle přání. Níže jsou uvedeny možné varianty přestaveb přímo koncipovaných na vůz Renault Trafic.



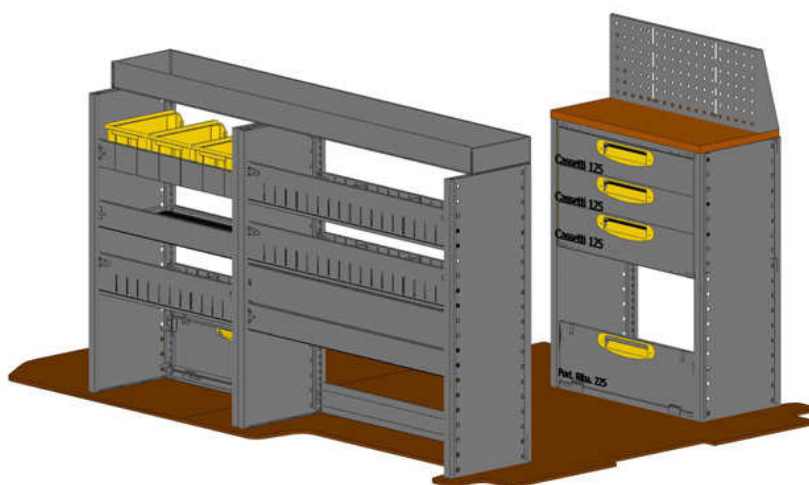
Obr. 5.9 - návrh úpravy nákladového prostoru, varianta 1.1 [www.regaz.cz]



Obr. 5.10 - návrh úpravy nákladového prostoru, varianta 1.2 [www.regaz.cz]



Obr. 5.11 - návrh úpravy nákladového prostoru, varianta 2.1 [www.regaz.cz]



Obr. 5.12 - návrh úpravy nákladového prostoru, varianta 2.2 [www.regaz.cz]

6 EKONOMICKÝ ROZBOR NÁKLADŮ NA ZŘÍZENÍ MOBILNÍHO PRACOVIŠTĚ

Samotný ekonomický rozbor je rozdělen na dvě části, kterými jsou ekonomický rozbor nákupu vozidla a ekonomický rozbor přestavby vnitřního prostoru vozu na tzv. servisní vůz.

Ekonomický rozbor nákupu vozidla je zaměřen na různé možnosti jeho nákupu, jsou popsány jednotlivé druhy finančního zajištění, jejich výhody i nevýhody, které jsou následně v závěru zhodnocení shrnuty. Náklady na pořízení vnitřního vybavení je těžko možné odhadnout. Jsou totiž závislé na provozovateli a velikosti jeho skladových zásob, proto by bylo velmi obtížně uskutečnitelné vyčíslit tuto cenu.

6.1 Ekonomický rozbor nákupu vozidla

Jak již bylo výše popsáno a zdůvodněno, k potřebám mobilního pracoviště byl vybrán vůz Renault Trafic. Jehož cena v základní výbavě je ke dni 7. 3. 2011 454 900 Kč bez DPH.



Obr. 6.1 - vůz Renault Trafic s logem firmy

Při nákupu vozu si může zákazník vybrat hned z několika možností financování, jako je platba v hotovosti (ta je však pro firmy nevýhodná, proto nebude dále rozepisována), finanční leasing či úvěr.

6.1.1 Leasing

Leasing patří k nejpobulárnější metodě úhrady automobilů. Většina leasingových firem nabízí leasing s velmi malým koeficientem navýšení, a to i při relativně nízké 25% akontaci, či s dalšími výhodami (například tři roky pojištění zdarma). Nevýhodou je, že vlastníkem automobilu je leasingová společnost.

Akontace je záloha na budoucí odkupní cenu předmětu leasingu - automobilu, v praxi se tak však označuje část ceny automobilu, kterou je nutné zaplatit dopředu, a to i v případech, kdy dopředu zaplacená částka neslouží jako záloha na budoucí odkup, ale například jako záloha na leasingové splátky.

Před uzavřením smlouvy je dobré zkontrolovat leasingový koeficient. Pokud koeficientem vynásobíme kupní cenu automobilu, dostaneme částku, kterou ve výsledku budeme muset zaplatit. Doba leasingu je obvykle 36 měsíců, ale vybírat můžete i z delších leasingů např. na 48, 60 nebo dokonce i 72 měsíců. S rostoucí dobou splácení však roste i navýšení.

Výhody:

- získání leasingových prostředků je rychlejší než získání úvěrových prostředků,
- leasingová společnost nese vždy riziko inflace,
- při leasingu aut není nutné mít kapitál ve výši ceny auta (pouze akontaci),
- předmět leasingu (auto) vydělává v průběhu splácení na pokrytí své pořizovací ceny,
- výše leasingové splátky může být shodná s výší skutečného zisku,
- leasingové splátky je možné uplatnit při účetních odpisech,
- výše leasingové splátky je pevně dohodnutá a neměnná.

Nevýhody:

- v leasingových splátkách uhradíte finanční službu a zisk leasingové společnosti,
- leasing omezuje vlastnická práva k autu, auto patří leasingové společnosti,
- některá rizika jsou přenášena na nájemce aut v případě odcizení nebo zničení,
- nelze vypovědět smlouvu bez rizika vysokého penále,
- v případě bankrotu leasingové společnosti musí nájemce vrátit auto pronajímateli.

Kalkulace

Leasingový úrok se zpravidla pohybuje od 4,0 do 9,0 % dle výše akontace. Pro výpočet tedy беру v potaz nižší hodnotu 5% z důvodu vyšší akontace 30%.

Při vypůjčené částce 454 900 Kč a úroku 5% po dobu 36 měsíců dostaneme následující hodnoty:

- měsíční splátka ... 10 377 Kč,
- akontace ... 136 470 Kč,
- celkem zapláceno bez akontace 373 571 Kč,
- celkem zapláceno s akontací ... 510 041 Kč,
- celkem přepláceno ... 55 141 Kč.

Při vypůjčené částce 454 900 Kč a úroku 5% po dobu 60 měsíců dostaneme následující hodnoty:

- měsíční splátka ... 6 843 Kč,
- akontace ... 136 470 Kč,
- celkem zapláceno bez akontace ... 410 550 Kč,
- celkem zapláceno s akontací ... 547 020 Kč,
- celkem přepláceno ... 92 120 Kč.

6.1.2 Úvěr

Úvěr je finanční produkt, který umožňuje pořízení nového, či ojetého automobilu na splátky, tedy na úvěr. Splátka úvěru není zatížena DPH. Předmět financování se stává ihned majetkem kupujícího, což je výhodné pro soukromé osoby, živnostníky, velké firmy, obce, atd.

Výhody:

- doba splácení úvěru až na 72 měsíců, možnost nulové akontace,
- úvěr na auto se snadno vyřídí přímo u prodejce vozidla,
- vozidlo se stává ihned majetkem kupujícího po podepsání úvěrové smlouvy,
- úvěr na auto není zatížen DPH na finanční službu,
- garance neměnných úvěrových splátek,
- povinné i havarijní pojištění je možné zahrnout do měsíčních splátek úvěru,
- možnost předčasného doplacení úvěru na auto.

Nevýhody:

- obvykle je nutné uvádět ručitele nebo ručit samotným vozem,
- složitější vyřízení formalit při podpisu smlouvy.

Kalkulace

Úrok u úvěru/půjčky se zpravidla pohybuje od 7 do 9 %. Pro výpočet tedy beru v potaz průměrnou hodnotu 8%.

Při vypůjčené částce 454 900 Kč a úroku 8% po dobu 36 měsíců dostaneme následující hodnoty:

- měsíční splátka ... 14 255 Kč,
- celkem zapláceno ... 513 177 Kč,
- celkem přepláceno ... 58 277 Kč.

Při vypůjčené částce 454 900 Kč a úroku 8% po dobu 60 měsíců dostaneme následující hodnoty:

- měsíční splátka ... 9 224 Kč,
- celkem zapláceno ... 553 424 Kč,
- celkem přepláceno ... 98 524 Kč.

6.1.3 Doklady potřebné k leasingu či úvěru

- zmocnění (plnou moc notářsky ověřenou) k uzavření smlouvy,
- platný občanský průkaz,
- stav účtu u banky,
- výkaz zisků a ztrát a rozvahu, která nesmí být starší šesti měsíců,
- přiznání k DPH za poslední 3 období,
- daňové přiznání za minulý rok,
- výpis z běžného účtu za poslední dva měsíce.

6.1.4 Zhodnocení ekonomického rozboru nákupu vozu

Při porovnání výše zmíněných způsobů financování, z pohledu studenta fakulty strojní, nikoliv ekonomické se zaměřením na firemní ekonomiku a účetnictví, považují obě možnosti jako relativně shodné z finančního hlediska.

Výhodou u úvěru je nepochybně skutečnost, že se kupující stává sepsáním smlouvy majitelem vozu, na což musí v případě využití leasingu čekat až po splacení celé částky. Další značnou výhodou je skutečnost, že je u úvěru nulová akontace, což může mnoha fyzickým či právnickým osobám velmi vyhovovat. Proto bych se naklonil spíše k druhé možnosti, úvěru.

6.2 Ekonomický rozbor přestavby vozu

Z představy o uspořádání vnitřního prostoru nejlépe vyšla firma REGAZ, s.r.o. sídlící v Uherském Brodě. Jími distribuované výrobky a také montáž do vozidla byla představena v předchozí kapitole (přesněji 5.6.1, obr. 5.9 až 5.12). Jedná se o velmi kvalitní výrobky renomovaného italského výrobce Fami s osmdesátiletou tradicí.

Po dotazu a následné domluvě tato firma předložila jednu z mnoha možných variant uspořádání přestavby nákladového prostoru vozu Renault Trafic spolu s cenovou kalkulací (ke dni 11. dubna 2011). V návrhu je počítáno s vozem typu L1H1, který se od vybraného vozidla pro potřeby mobilního pracoviště, typu L2H1, liší pouze v délce nákladového prostoru o 400 mm a tedy i délkou samotného vozu o 400 mm.

6.2.1 Specifikace vestavby

Levá strana nákladového prostoru (sestava modulů 1733 x 365 x 1000 (V) mm):

- boční panel 365 × 1000 (V) mm - 4 ks,
- přední spodní lišta 1016 × 100 (V) mm - 1 ks,
- police se sklopnými dvířky 1016 × 365 × 225 (V) mm s podložkou - 1 ks,
- vana 1016 × 365 × 75/150 (V) mm s podložkou a 3 dělicími příčkami - 2 ks,
- spodní sklopná dvířka 717 × 225 (V) mm - 1 ks,
- police 717 × 365 × 25/100 (V) mm s podložkou - 1 ks,
- police 717 × 365 × 25/100 (V) mm se 3 boxy 350 × 200 × 145 (V) mm - 1 ks,
- horní teleskopická vana 2928 × 365 × 90 (V) mm s podložkou - 1 ks.

Cena vestavby včetně upevňovací sady je 19 375 Kč. Hmotnost vestavby 70 kg.

Pravá strana nákladového prostoru (sestava modulů 1016 x 365x 1205 (V) mm):

- boční panel 365 × 900 (V) mm - 2 ks,
- spodní sklopná dvířka 1016 × 225 (V) mm - 1 ks,
- zásuvka Š 1016 mm, V 125 mm s podložkou a 3 dělicími příčkami - 3 ks,
- spojovací lišta 1016 × 25 (V) mm - 2 páry,
- multiplexová pracovní deska 1016 × 365 × 25 (V) mm - 1 ks,
- zadní perforovaný panel 1016 × 280 (V) mm - 1 ks.

Cena vestavby včetně upevňovací sady je 20 255 Kč. Hmotnost vestavby 55 kg.

Podlaha:

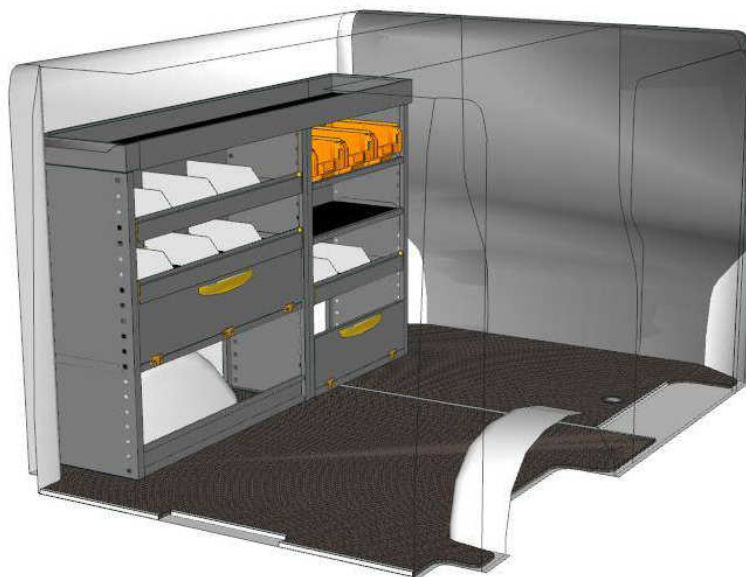
- cena podlahy o síle 9 mm včetně žlábků pro kotvící oka je 6 006 Kč o hmotnosti 22 kg,
- cena podlahy o síle 12 mm včetně žlábků pro kotvící oka je 7 234 Kč o hmotnosti 30 kg.

Pozn.

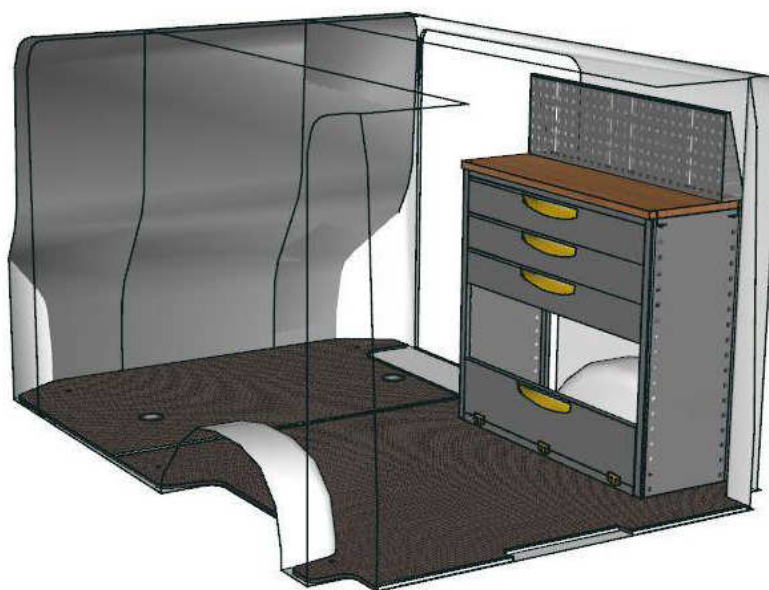
Nástavba a její instalace musí odpovídat podmínkám výrobce podvozku a požadavkům zákona č.56/2001 Sb. Vestavba musí být kotvena do multiplexové podlahy o minimální tloušťce 9 mm. Překližované desky MULTIPLEX jsou celobukové překližky složené z mnoha vrstev dřív, které jsou spojeny lepidlem. Mají vynikající pevnostní vlastnosti a jsou zdravotně nezávadné. Třída lepení 3 (AW 100) - dle ČSN EN 314-2. Jsou určeny pro nechráněné venkovní prostředí dle ČSN EN 636. Minimální počet vrstev 5. Pevnost v ohybu směr vláken vrchní dřívky podélný 75N/mm², příčný 60N/mm².

Cenová nabídka

Celková cena sestav a upevňovacích sad (bez montáže a podlahy) je 38 716 Kč, se slevou 3% cena klesne na 37 555 Kč. Celková hmotnost vestavby (bez podlahy) dosahuje 125kg.



Obr. 6.2 - levá strana vestavby nákladového prostoru [www.regaz.cz]



Obr. 6.3 - pravá strana vestavby nákladového prostoru [www.regaz.cz]

6.2.2 Závěr ekonomického rozboru přestavby vozu

Výrobky italské firmy Fami, prodávající firmou RAGEZ, s.r.o., kterou jsou jimi zároveň montovány, jsou vhodnou alternativou uspořádání vnitřního prostoru. Cena se zdá být v poměru s kvalitou velmi solidní a vestavba jako celek, pro potřeby servisního vozu lehké údržby letadel, je více než dostatečná.

7 ZÁVĚR

V první části práce jsem se zabíral hlavními požadavky a úkoly spojenými na skupinu lehké údržby, detailně jsem popsal všechny části údržby patřící do této kategorie. Dále jsem zde nastínil vliv letecké legislativy a lidského činitele, jakožto články neoddělitelně patřící do údržby letecké techniky.

Druhá část práce popisuje stávající systém zabezpečení mobilního pracoviště. Rozebírá jednotlivé plusy i mínusy nynějšího zabezpečení a poukazuje na jeho možná rizika, která by však implementací poznatků z této práce mohla klesnout na minimum.

Ve třetí a čtvrté části jsem se zabíral vlastním návrhem mobilního pracoviště. V první části výběrem dodávkového vozidla, kde jsem volil ze dvou vhodných kandidátů. Jako nejvhodnějším vozidlem pro potřeby mobilního pracoviště byl nakonec vybrán model Renault Trafic. Dále je zde popsáno veškeré vybavení, jako je nářadí pro obě kategorie techniků údržby, různé speciální klíče a přípravky, provozní kapaliny, média a maziva, nejružnější náhradní díly i to další vybavení, které je nutné k provádění lehké údržby, a které by mělo být součástí mobilního pracoviště.

V posledních částech jsem se věnoval ekonomickému rozboru nákupu dodávkového vozu. Popsal jsem nejčastější druhy financování nákupu, jejich vlastnosti, klady a zápory, které jsem v závěru ekonomického rozboru shrnul. Dále zde byl popsán ekonomický rozbor vestavby nákladového prostoru vozu, který byl vypracován na základně podkladů firmy REGAZ, s.r.o., která se specializuje na přestavby takovýchto vozů.

Bakalářská práce jako celek mi přinesla spoustu nových znalostí a vědomostí, které mi budou v budoucnu, v profesi zabývající se problematikou a realizací údržby letecké techniky, jistě prospěšné.

8 ZHODNOCENÍ CÍLŮ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Primárním cílem bakalářské práce bylo získání celkového obrazu na problematiku mobilního pracoviště pro výjezdovou skupinu lehké údržby, návrhu vlastního řešení zabezpečení pracoviště a následného porovnání se současným stavem ve firmě JOB AIR Technic, a.s.. Práce je rozdělena do 5 hlavních částí, které dohromady splňují požadavky stanovené v cíli bakalářské práce.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] ŠULC, J. STUDIJNÍ MODUL 9 LIDSKÝ ČINITEL. Brno :
AKADEMICKÉ NAKLADELSTVÍ CERM, s.r.o., 2004. ÚLOHY,
s. 77 - 78. ISBN 80-7204-364-1.
- [2] NĚMEC, V. Letecká legislativa : Studijní modul 10. Brno :
Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2006. 216 s. ISBN
80-7204-366-8.
- [3] MEČIAR, M.; STANĚK, M.; VRBA, L. UČEBNICE PILOTA. Cheb :
SVĚT KŘÍDEL, 2006. LETADLA, s. 419 - 424. ISBN 80-86808-28-9.
- [4] EU. NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 2042/2003 : Zachování letové
způsobilosti letadel a leteckých výrobků, letadlových částí a zařízení
a schvalování organizací a personálu zapojených do těchto úkolů.
In Nařízení Evropského Společenství pro bezpečnost letectví. 20.
listopadu 2003, 2042, s. 1-165. Dostupný také z WWW:
<http://www.mdcr.cz/NR/rdonlyres/735C7FBD-335C-408D-A110-0897C508D919/0/nar_2042_2003_CS.pdf>.
- [5] B-737 AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL : TIME
LIMITS/MAINTENANCE CHECKS. Chicago : Boeing, 25. května
2010. 321 s.
- [6] B-737 NG AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL : TIME
LIMITS/MAINTENANCE CHECKS. Chicago : Boeing, 15. června
2010. 1330 s.
- [7] 737-300/400/500 MAINTENANCE PLANNING DATA. Chicago :
Boeing, 1999. 20 s.
- [8] Boeing 737 - 300 100FH SERVICE FOLDER, Ostrava : JOB AIR
Technic, a.s., 2010. 2 s.
- [9] Boeing 737 - 300 PRE-FLIGHT FOLDER, Ostrava : JOB AIR
Technic, a.s., 2010. 2 s.
- [10] Boeing 737 - 300 DAILY CHECK INSPECTION PROTOCOL,
Ostrava : JOB AIR Technic, a.s., 2010. 2 s.
- [11] B-737 CSA JOB CARD, Praha : České aerolinie, 2010. 28 s.

- [12] www.vw-uzitkove.cz (7. března 2011)
- [13] www.renault.cz (7. března 2011)
- [14] www.renault-local.cz (10. března 2011)
- [15] www.cs.autolexicon.net (12. ledna 2011)
- [16] www.captainpilot.com (2. února 2011)
- [17] www.csmarketing.cz (8. února 2011)
- [18] www.vypocitat.cz (15. března 2011)
- [19] www.financovani-aut.cz (13. března 2011)
- [20] www.ecodrive.cz (20. února 2011)
- [21] www.regaz.cz (28. března 2011)
- [22] www.vrcen.cz (1. května 2011)